Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Embrapa Sede
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Diretrizes para Implantação de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa

Edmar das Mercês Penha
Juarez Barbosa Tomé Jr.

Editores Técnicos

Embrapa Agroindústria de Alimentos
Rio de Janeiro, RJ
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria de Alimentos

Diretrizes para implantação de gestão ambiental nas unidades da Embrapa / editores técnicos, Edmar das Mercês Penha, Juarez Barbosa Tomé Júnior ; autores, Edmar das Mercês Penha ... [et al.]. — Rio de Janeiro : Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2010.
144 p. ; 29,7 cm.

ISBN

1. Gestão ambiental. 2. Embrapa. I. Penha, Edmar das Mercês. II. Tomé Júnior, Juarez Barbosa. III. Cohen, Kelly de Oliveira. IV. Rosot, Maria Augusta Doetzer. V. Garrastazú, Marilice Cordeiro. VI. Encarnação, Ricardo de Oliveira. VII. Mauro, Rodiney de Arruda. VIII. Angelis, Sandra de. IX. Hammes, Valéria Sucena. X. Oliveira, Yeda Maria Malheiros de.

CDD 363.7 (21. ed.)

©Embrapa 2010

Autores

Edmar das Mercês Penha - Embrapa Agroindústria de Alimentos
Engenheiro Químico, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos
Pesquisador, Rio de Janeiro, RJ
epenha@ctaa.embrapa.br

Juarez Barbosa Tomé Jr.
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas
Pesquisador, Brasília, DF
juarez.tome@embrapa.br

Kelly de Oliveira Cohen
Engenheira Química, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos
Pesquisadora, Planaltina, DF
kelly.cohen@cpac.embrapa.br

Maria Augusta Doetzer Rosot
Engenheira Florestal, D.Sc. em Ciências Florestais
Pesquisadora, Curitiba, PR
augusta@cnpf.embrapa.br

Marilice Cordeiro Garrastazú
Engenheira Florestal, M.Sc. em Engenharia Agrícola
Pesquisadora, Curitiba, PR
marilice@cnpf.embrapa.br

Ricardo de Oliveira Encarnação
Arquiteto e Urbanista, M.Sc. em Engenharia Agrícola
Pesquisador, Brasília, DF
roe@sede.embrapa.br

Rodiney de Arruda Mauro
Biólogo, D.Sc. em Ecologia Tropical
Pesquisador, Campo Grande, MS
rodiney@cnpgc.embrapa.br

Sandra de Angelis
Engenheira Química, M.Sc. em Processos Biotecnológicos
Analista, Curitiba, PR
sandra.angelis@cnpf.embrapa.br

Valéria Sucena Hammes
Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Engenharia Agrícola
Pesquisadora, Jaguariuna, SP
valeria@cnpma.embrapa.br

Yeda Maria Malheiros de Oliveira - Embrapa Florestas
Engenheira Florestal, D.Sc. em Ciências Florestais
Pesquisadora, Curitiba, PR
yeda@cnpf.embrapa.br

Apresentação

Com a implementação da Gestão Ambiental em suas Unidades Descentralizadas, a Embrapa se insere no elenco de empresas atentas à responsabilidade ambiental de suas atividades.

No entanto, a Embrapa tem peculiaridades que demandam uma abordagem cuidadosa do assunto. Deve-se atentar para a natureza dessas atividades, visto que as pesquisas realizadas nos seus laboratórios e campos experimentais influenciam diretamente o seu próprio ambiente de pesquisa e, mais adiante, o ambiente das propriedades agrícolas brasileiras. Há, portanto, o desafio de respeitar a rigorosa legislação ambiental brasileira internamente, antes de transferir suas tecnologias para o setor produtivo.

Portanto, a publicação deste livro torna-se um importante instrumento para ampliar a margem de sucesso da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental corporativo na Embrapa, uma vez que propõe um modelo esculpido a partir de experiências bem sucedidas de algumas de suas Unidades e que permite sua adaptação às características intrínsecas de cada uma delas. O modelo considera as diversidades regionais, os diferentes ecossistemas nos quais as Unidades estão inseridas, os recursos humanos e sua cultura e a capacidade técnica para consecução do processo de gestão ambiental.

Enfim, uma tentativa de uniformização das atividades, com a devida flexibilidade para adaptação a realidades individuais, como é proposto neste livro, não só é bem-vinda, como deve ser considerada indispensável em uma empresa que tem a excelência como um dos seus valores.

Regina Celi de Araújo Lago
Chefe Geral da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Prefácio

Esta obra é o resultado da experiência bem sucedida de vários empregados de diferentes Unidades da Embrapa que, ao longo do tempo, aplicaram seus conhecimentos na prática de gestão ambiental e que procurou-se traduzir neste livro, na forma de diretrizes e orientações sistematizadas para a implantação da gestão ambiental corporativa.

Devido às peculiaridades das atividades previstas num sistema de gestão ambiental, as recomendações aqui apresentadas, foram organizadas em capítulos cujo conteúdo permite a sua consulta e aplicação de forma independente, permitindo ao gestor direcionar seu uso objetivamente àqueles que estão responsáveis por conduzir as atividades previstas em cada uma das cinco principais vertentes da gestão ambiental integrada proposta neste modelo, quais sejam: 1º) Educação Ambiental; 2º) Gerenciamento de Resíduos em Geral e Otimização do Uso de Água e Energia; 3º) Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios; 4º) Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais; 5º) Adequação das Fazendas Experimentais da Embrapa à Legislação Ambiental.

Desta forma, espera-se municiar os leitores com informações práticas e concisas para sua adaptação e posterior implementação, de acordo com as particularidades de cada região do Brasil ou até mesmo de cada Unidade da Embrapa.

Edmar das Mercês Penha
Pesquisador – Embrapa Agroindústria de Alimentos

Sumário

1. Sistema de Gestão Ambiental – Uma Proposta Corporativa para a Embrapa 13
1.1. Histórico e Contextualização 14
1.2. Estratégia de Ação para Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental Corporativo 14
1.3. Objetivos Gerais e Específicos do Sistema de Gestão Ambiental Corporativo 16
1.4. Apresentação do Sistema de Gestão Ambiental Corporativo neste Documento 16
1.5. Referência Bibliográfica 16

2. Educação Ambiental dos Empregados 17
2.1. Introdução 18
2.2. Objetivo 18
2.3. Pré-requisitos 18
2.4. Definições, Siglas e Abreviaturas 18
2.5. Responsabilidades 20
2.6. Descrição do Processo 21
2.6.1. Condições Gerais 21
2.6.2. Condições Específicas de Planejamento e Desenvolvimento das Atividades de Educação Ambiental 21
2.6.2.1. Planejamento 22
2.6.2.2. Desenvolvimento 25
2.7. Avaliação e Melhoria Contínua 29
2.7.1. Cultura Organizacional 29
2.7.2. Responsabilidade Social 29
2.8. Registro das Evidências 30
2.9. Referência Bibliográfica 31
2.10. Literatura Recomendada 31

3. Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios 33
3.1. Introdução 34
3.2. Objetivo 34
3.3. Definições 35
3.4. Siglas e Abreviaturas 37
3.5. Modelo de Gerenciamento 38
3.6. Comitê Local de Gestão Ambiental 40
3.6.1. Laboratório de Gerenciamento de Resíduos 41
3.6.2. Segurança de Laboratório 41
3.6.3. Inventário do Passivo 42
3.6.4. Tratamento de Resíduos no GERELAB 42
3.6.5. Armazenamento de Resíduos no GERELAB 42
3.6.6. Rotulagem e Identificação das Embalagens Receptoras de Resíduos 42
3.6.7. Disposição Final dos Resíduos 42
3.7. Gerenciamento dos Resíduos Químicos 42
3.7.1. Mapeamento dos Processos Geradores de Resíduos Químicos e Inventário do Ativo 43
3.7.2. Minimização da Geração de Resíduos Químicos 43
3.7.3. Segregação dos Resíduos Químicos 43
3.7.4. Manuseio e Armazenamento dos Resíduos Químicos nos Laboratórios 44
3.7.5. Simbologia para Rotulagem de Resíduos Químicos: o Diagrama de Hommel 45
3.7.6. Regras para Rotulagem de Resíduos Químicos 47
3.7.7. Ficha para Controle e Identificação de Resíduos Químicos 48
3.7.8. Transporte Interno dos Resíduos Químicos 49
3.7.9. Disposição Final dos Resíduos Químicos 49
3.8. Gerenciamento dos Resíduos Biológicos 50
3.8.1. Mapeamento dos Processos Geradores de Resíduos Biológicos e Inventário do Ativo 51
3.8.2. Minimização da Geração de Resíduos Biológicos 51
3.8.3. Segregação dos Resíduos Riológicos 51

3.8.4. Armazenamento Temporário dos Resíduos Biológicos 52
3.8.5. Tratamento dos Resíduos Riológicos 52
3.8.6. Disposição Final dos Resíduos Biológicos 52
3.9. Gerenciamento de Resíduos Radioativos 52
3.9.1. Segregação dos Resíduos Radioativos 52
3.9.2. Acondicionamento dos Resíduos Radioativos 52
3.9.3. Identificação 53
3.9.4. Transporte Interno 53
3.9.5. Tratamento e Descarte de Resíduos Radioativos 54
3.9.6. Transporte Externo 54
3.9.7. Responsabilidades 54
3.9.8. Do CLGA 54
3.9.9. Da UD 55
3.9.10. Do Empregado 55
3.10. Referência Bibliográfica 56
3.11. Literatura Recomendada 57

4. Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais 63
4.1. Objetivo 64
4.2. Definições 64
4.3. Siglas e Abreviaturas 69
4.4. Modelo de Gerenciamento 70
4.4.1. Controle de Geração 70
4.4.2. Procedimentos de Coleta Seletiva 70
4.4.3. Controle de Transporte 71
4.4.4. Capacitação dos Recursos Humanos 71
4.4.5. Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) 72
4.4.6. Tipos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) Necessários à Maioria das Atividades de Campos Experimentais 72
4.5. Resíduos de Agroquímicos 74
4.5.1. Aquisição e Inspeção 74
4.5.2. Acidentes e Danos Ambientais 75
4.5.3. Transporte de Resíduos de Agroquímicos 76
4.5.4. Acondicionamento dos Resíduos 77
4.5.5. Destinação Final de Resíduos de Agroquímicos 77
4.5.6. Descarte das embalagens de agroquímicos 78
4.5.7. Controle dos Equipamentos de Aplicação 79
4.5.8. Especificações Técnicas do Prédio de Gerenciamento de Campos Experimentais 79
4.5.9. Controle do Armazenamento de Resíduos de Agroquímicos 81
4.6. Resíduos Biológicos – RBI 81
4.6.1. Geração e Segregação 82
4.6.2. Acondicionamento 82
4.6.3. Pré-Tratamento 82
4.6.4. Tratamento 83
4.6.5. Disposição Final 83
4.7. Resíduos de Saúde Animal – RSA 83
4.7.1. Segregação 83
4.7.2. Acondicionamento 84
4.7.3. Identificação 84
4.7.4. Transporte Interno de Resíduos 84
4.7.5. Armazenamento Temporário 84
4.7.6. Tratamento de Resíduos de Saúde Animal 85
4.7.7. Armazenamento Externo 85
4.7.8. Coleta e Transporte Externos 85
4.7.9. Disposição Final 86
4.7.10. Armazenamento Externo 86
4.8. Rejeitos Radioativos 87
4.8.1. Segregação 87

4.8.2. Acondicionamento 87
4.8.3. Identificação 87
4.8.4. Transporte Interno 87
4.8.5. Tratamento 87
4.8.6. Transporte Externo 88
4.9. Pilhas, Baterias e Acumuladores de Carga 88
4.10. Responsabilidades 89
4.10.1. Do CCGA 89
4.10.2. Da UD 89
4.10.3. Do Empregado 90
4.11. Referência Bibliográfica 90
4.12. Literatura Recomendada 92

5. Gerenciamento de Resíduos em Geral e Otimização do Uso de Água e Energia 95
5.1. Introdução 96
5.2. Objetivo 96
5.3. Definições 96
5.4. Siglas e Abreviaturas 98
5.5. Condições Gerais - Gerenciamento de Resíduos Comuns 99
5.5.1. Modelo de Gerenciamento 99
5.5.1.1. Manejo, Tratamento e Destino Final dos Resíduos Sólidos 99
5.5.1.2. Classificação dos Resíduos 100
5.5.1.3. Programa de Redução na Fonte 100
5.5.1.4. Segregação 100
5.5.1.5. Identificação dos Resíduos 100
5.5.1.6. Coleta e Transporte Interno 100
5.5.1.7. Transporte Externo 100
5.5.1.8. Plano de Contingência 101
5.5.1.9. Logística de Movimentação dos Resíduos 101
5.5.1.10. Administração e Responsabilidade 101
5.5.2. Controle de Geração 102
5.5.3. Procedimentos de Coleta Seletiva 102
5.5.4. Capacitação dos Recursos Humanos 104
5.5.5. Uso de EPI 104
5.5.6. Resíduos Comuns – Características e Procedimentos Operacionais Específicos 104
5.5.6.1. Aparas de Papel 105
5.5.6.2. Plásticos 105
5.5.6.3. Metais 105
5.5.6.4. Vidros 106
5.5.6.5. Pilhas e Baterias 107
5.5.6.6. Pneus 108
5.5.6.7. Resíduos Biológicos - RBI 108
5.5.6.8. Diretrizes para Projetos de Estações de Tratamento de Esgoto - ETE 108
5.6. Condições Gerais – Otimização de Uso de Água e Energia 111
5.6.1. Água 111
5.6.1.1. Programa de Uso Racional da Água 111
5.6.1.2. Pré-Implantação do Programa de Uso Racional da Água 112
5.6.1.3. Implantação do Programa e suas Etapas 112
5.6.1.4. Pós-Implantação do Programa 113
5.6.1.5. Introdução de Fontes Alternativas de Água 114
5.6.2. Energia 116
5.6.2.1. Programa de Otimização do Uso de Energia Elétrica 116
5.7. Responsabilidades 119
5.7.1. Do CCGA 119
5.7.2. Da UD 119
5.7.3. Do Empregado 120
5.8. Referência Bibliográfica 120
5.9. Literatura Recomendada 121

6. Adequação das Fazendas Experimentais da Embrapa à Legislação Ambiental 123
6.1. Introdução 124
6.2. Objetivo 124
6.3. Definições 124
6.4. Siglas e Abreviaturas 126
6.5. Planos de Manejo e Zoneamento 127
6.5.1. Definição dos temas 127
6.5.1.1. Localização da Documentação 127
6.5.1.2. Definição das Camadas (layers) que Comporão o Sistema 127
6.5.1.3. Realização de Levantamentos de Campo e Disponibilização em Meio Digital 128
6.5.1.4. Determinação dos Limites da Propriedade 128
6.5.1.5. Uso e Cobertura do Solo 128
6.5.2. Elaboração do SIG 130
6.5.3. Regras para Áreas de Preservação Permanente (APP) 131
6.5.4. Regras para Reserva Legal (RL) 132
6.5.5. Sistemas Estaduais de Reserva Legal e APP 133
6.5.6. Definição de APP e Reserva Legal no SIG 134
6.6. Proposta de Zoneamento 136
6.6.1. Subsídios para o Zoneamento 136
6.6.2. Sugestão de Zoneamento para as UD 136
6.7. Caracterização do Entorno 137
6.8. Definição de Programas 138
6.9. Fluxograma das Atividades para o Planejamento do Zoneamento de UD da Embrapa 139
6.10. Referência Bibliográfica 140
6.11. Literatura Recomendada 142

Capítulo 1

Sistema de Gestão Ambiental – Uma proposta Corporativa para a Embrapa

Juarez Barbosa Tomé Júnior
Embrapa Sede

1.1. Histórico e Contextualização

Em 2004, havia duas condições propiciadoras para o surgimento de uma proposta de cunho corporativo para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental na Embrapa. Em primeiro lugar, foi implantado no Sistema Embrapa de Gestão (SEG) o Macroprograma 5 (MP5), que se compõe de projetos e processos que integram equipes multi-institucionais e multidisciplinares, e que buscam avanços técnicos ou administrativos para o estabelecimento de novos paradigmas no desenvolvimento institucional. Embora possa acolher projetos individuais, ou seja, de uma só Unidade descentralizada (UD), o MP5 prioriza projetos que visam processos corporativos, que são aqueles que atendem, beneficiam e são executados por várias Unidades da Empresa.

Por outro lado, desenvolveu-se muito, na última década em particular, a discussão das questões ambientais, levantadas e debatidas não apenas pela sociedade civil como também pela comunidade científica, combinada a um mercado globalizado cada vez mais exigente. Houve, portanto, importantes mudanças nos discursos políticos e nas práticas técnico-científicas, no intuito de compatibilizar as atividades agrícolas com a conservação/preservação ambiental, incluindo a busca de uma agricultura sustentável. A Gestão Ambiental visa ordenar as atividades humanas para que estas originem o menor impacto possível sobre o meio. Esta organização vai desde a escolha das técnicas mais adequadas até o cumprimento da legislação e a alocação correta de recursos humanos, financeiros e materiais (BRUNS, 2010).

Na Embrapa, esses novos conceitos e tendências foram explicitados com a publicação do documento “O Meio Ambiente e o Compromisso Institucional da Embrapa” (EMBRAPA, 2002), onde a empresa posicionou sua atuação institucional na vanguarda em termos de adoção de responsabilidade e ética para o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, longe de negar a importância das tecnologias e conhecimentos que estão permitindo o contínuo avanço da produção agrícola brasileira, os instrumentos ali referidos buscavam sintonizar a atuação institucional ao cenário contemporâneo, em que as demandas ambientais estão cada vez mais presentes em todos os segmentos produtivos.

Assim, ao explicitar o seu compromisso ambiental institucional para a sociedade, a Embrapa sinalizava, ao mesmo tempo, para as suas Unidades, a necessidade de considerar em seu dia-a-dia e em suas linhas de atuação o componente ambiental, de forma a tornar coerente o seu discurso e a prática.

No que diz respeito às ações internas, no âmbito de suas Unidades, diversos procedimentos e mecanismos voltados ao desenvolvimento e consolidação da Gestão Ambiental devem ser implementados, muitos dos quais destinados a sanar “passivos ambientais” existentes. Entre as ações a serem consideradas, destacam-se a coleta seletiva de lixo, reciclagem e reutilização de materiais, como papel, papelão, copos; de economia de água e energia elétrica; tratamento e disposição de efluentes; disposição de resíduos laboratoriais e de campos experimentais; recuperação de Áreas Protegidas (Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal), entre outros.

Assim, aproveitando o ambiente favorável a ações corporativas foi aprovado, no MP5, o projeto denominado “Projeto de Gestão Ambiental – Uma proposta corporativa da Embrapa” (TOMÉ JÚNIOR et al. 2009), que visou à formulação de uma política de gestão ambiental institucional, para o resgate dos passivos ambientais nas Unidades da Embrapa, coordenando atividades que vinham a atender a atual diretriz da Empresa que preconiza os princípios da sustentabilidade. Para tanto, foram propostas ações que culminassem em um esforço corporativo para implantar os princípios de Gestão Ambiental (GA) na Embrapa, priorizando o controle e otimização de boas práticas laboratoriais e o uso racional de água e de energia, a disposição final dos resíduos químicos e biológicos (sejam laboratoriais, de esgotamento sanitário ou de campos experimentais) e a promoção da educação ambiental em âmbito corporativo.

1.2. Estratégia de Ação para Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental Corporativo

Para aumentar as chances de sucesso do modelo de gestão ambiental proposto para a Embrapa optou-se pela elaboração de uma proposta participativa, construída com o envolvimento de toda a comunidade de todas as Unidades, pautada nas seguintes premissas:

- validação da experiência de Unidades que tenham avançado em um ou mais dos cinco

temas abordados, de forma que essa experiência possa ser adequadamente adaptada para outras Unidades;

- identificação, em cada região, de Unidades para atuarem como pontos de disseminação e integração de iniciativas;

- sistematização dos procedimentos e metodologias;

- promoção do intercâmbio entre todas as Unidades;

- formação, em cada Unidade, de um grupo gestor local de Gestão Ambiental (um representante por plano de ação) para conduzir as ações de mobilização e auxiliar no levantamento de problemas, soluções, assim como contribuir para a promoção de iniciativas para a adequação de sua Unidade;

- uso de instrumentos de multimídia para dar abrangência e dinâmica ao projeto, como tele e videoconferências, listas de discussões, comunidade prática, cursos de educação ambiental à distância, etc.;

- capacitação de agentes multiplicadores nas UD.

O modelo final do sistema de gestão ambiental proposto para ser implantado na Embrapa é composto por documentos orientadores que abordam cinco temas considerados prioritários (Figura 1) para a Gestão Ambiental na Embrapa, a saber: 1) Educação Ambiental do público interno; 2) Gerenciamento de resíduos de laboratórios; 3) Gerenciamento de resíduos de campos experimentais; 4) Gerenciamento de resíduos gerais e otimização do uso de água e energia e 5) Gerenciamento de Áreas Protegidas e Planos de Manejo. Cada um dos temas foi confiado a um representante de uma Unidade.

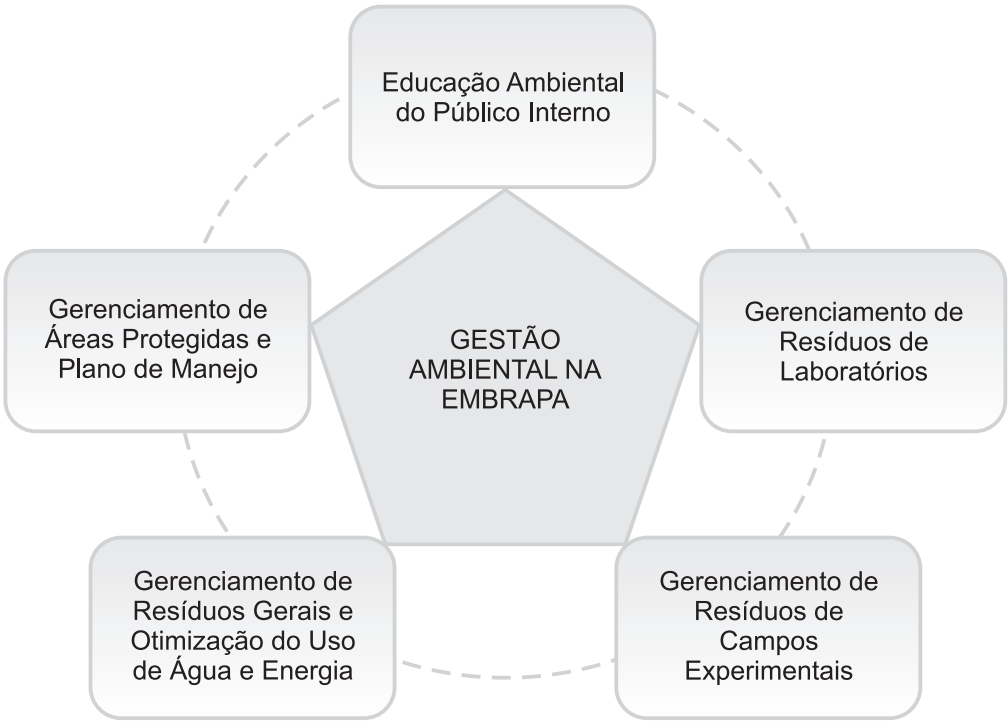
Educação Ambiental do Público Interno
Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo
GESTÃO AMBIENTAL NA EMBRAPA
Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios
Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização do Uso de Água e Energia
Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais

Figura 1. Abordagem de aspectos ambientais no gerenciamento de Unidades da Embrapa.
Fonte: TOMÉ JÚNIOR et al. (2009)

1.3. Objetivos Gerais e Específicos do Sistema de Gestão Ambiental Corporativo

O objetivo geral do Sistema de Gestão Ambiental Corporativo é desenvolver práticas de gestão ambiental que possibilitem a incorporação, à cultura organizacional da Embrapa, dos princípios de responsabilidade, de precaução e de conservação ambiental.

Especificamente se busca:

- Coordenar a institucionalização de procedimentos relativos à educação ambiental, gestão de resíduos laboratoriais, de campos experimentais e de áreas protegidas e realização de plano de manejo para as Unidades da Embrapa;
- Realizar o diagnóstico com visão específica para cada tema abordado;
- Validar procedimentos e metodologias para a melhoria da disposição de resíduos laboratoriais e de campos experimentais, da utilização racional de água e energia e da gestão de áreas protegidas;
- Promover a articulação das Unidades-piloto para atuarem como pontos de disseminação e integração de iniciativas;
- Identificar as necessidades de capacitação e treinamento em temas específicos;
- Identificar demandas em infra-estrutura;
- Elaborar uma Política Corporativa de Gestão Ambiental para o conjunto das Unidades da Empresa.

1.4. Apresentação do Sistema de Gestão Ambiental Corporativo neste Documento

O Sistema de Gestão Ambiental Corporativo, bem como a forma de sua implementação, será aqui apresentado sob a forma de capítulos independentes, de modo a facilitar a leitura e a consulta deste documento pelos usuários, de acordo com sua área de interesse.

Por este motivo, para facilitar o acesso dos interessados aos diferentes instrumentos legais que regulamentam o tema, ao nível federal é apresentada, ao final de cada capítulo, uma listagem normas, leis entre outras fontes de consulta que, embora não cubra toda a legislação pertinente deverá ser cuidadosamente revisada quando da implantação do processo de adequação ambiental em cada UD.

1.5. Referência Bibliográfica

BRUNS, G. de B. Afinal, o que é Gestão Ambiental? Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/artigos/afinal%2C_o_que_e_gestao_ambiental%3F.html>. Acesso em: 19 out. 2010.

EMBRAPA. O meio ambiente e o compromisso institucional da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, Assessoria de Comunicação Social, 2002. 87 p.

TOMÉ JÚNIOR, J.B.; PENHA, E.M.; COHEN, K.O.; ENCARNAÇÃO, R.O.; MAURO, R.A.; ANGELIS, S.; HAMMES, V.S.; OLIVEIRA, Y.M.M. Proposta Corporativa para Implantação de Gestão Ambiental na Embrapa. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2009. 19 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 97).

Capítulo 2

Educação Ambiental dos Empregados

Valéria Sucena Hammes
Embrapa Meio Ambiente

2.1. Introdução

A Educação Ambiental tem por fundamento o despertar da percepção de cada indivíduo de uma comunidade e da comunidade como um todo para as questões ambientais. Entenda-se, no âmbito deste documento, indivíduo como empregado da empresa, parceiro, colaborador ou prestador de serviços e por comunidade o conjunto de empregados da empresa. Esta conscientização deve ser realizada por meio de práticas destinadas à internalização das questões ambientais na cultura desta comunidade de acordo com uma política ambiental (HAMMES, 2004).

2.2. Objetivo

Fixar condições, padrões e procedimentos para planejar e desenvolver práticas permanentes de conscientização ambiental que possibilitem a incorporação à cultura organizacional de princípios de responsabilidade, conservação e precaução socioambiental, contribuindo para a gestão cooperativa do meio ambiente.

2.3. Pré-requisitos

Treinamento para formação de educadores ambientais para atuarem como multiplicadores da Macroeducação, da Educação Integrada dos Seis Elementos e do Modelo Pictórico dos Agrossistemas na coordenação de equipes.

Sensibilização e orientação anual de cunho corporativo segundo conceitos técnicos e administrativos aos gestores das Unidades – geral, de pesquisa e desenvolvimento, de administração e de comunicação.

Diagnósticos preliminares de percepção ambiental dos supervisores dos setores e áreas.

2.4. Definições, Siglas e Abreviaturas

Aspectos Ambientais – elementos das atividades, produtos ou serviços da organização que podem interagir com o meio ambiente.

Biodiversidade – flora e fauna, seres humanos organizados em comunidade interna e externa, e suas inter-relações.

Comitê Gestor – grupo responsável pela futura implantação da gestão ambiental, composto por coordenadores internos dos processos de educação ambiental, gerenciamento de resíduos de laboratório, campo experimental e de resíduos gerais, além do plano de manejo.

Cultura Organizacional – senso comum da empresa direcionado pela política técnico-administrativa adotada pela direção da empresa (Presidente) e das Unidades (Chefia).

Diagnóstico Rápido Participativo – DRP – método de levantamento expedito sobre as questões ambientais – problemas e soluções – a partir da percepção ambiental de todos os empregados.

Educação Ambiental – práticas de comunicação e planejamento de cunho educacional, por estar fundamentado no construtivismo participativo, que objetivam promover a percepção individual e coletiva sobre as questões ambientais, num exercício de cidadania.

Educação Ambiental Corporativa – práticas de educação ambiental destinadas à internalização das questões ambientais na cultura organizacional.

Educação Ambiental Integrada Seis Elementos – metodologia que orienta a prática pedagógica multissensorial, lúdica e interativa, para transmitir conhecimentos e sensibilizar o público-alvo, sobre a interdependência existente entre os elementos ar, água, solo, flora, fauna e ser humano, tornando-os conscientes

de que um elemento jamais sobreviverá sem os outros.

Gestão Ambiental – sistematização de procedimentos técnico-administrativos utilizados para desenvolver e implementar a política ambiental e para gerenciar os aspectos ambientais, considerando os princípios ecológicos que os regem.

Gestão Cooperativa – é a incorporação de procedimentos de educação ambiental utilizados para promover envolvimento, participação, mobilização e comprometimento da comunidade na gestão.

Macroeducação – metodologia de educação ambiental desenvolvida pela Embrapa que visa instrumentalizar a formação de sociedade ou comunidade sustentável e, portanto, dirigida às entidades e públicos diversos, inclusive organizações públicas e suas comunidades internas. Esta metodologia se baseia no desenvolvimento da percepção ambiental segundo a práxis socioambiental ver-julgar-agir associada a técnicas de diagnóstico, avaliação de impacto e gestão ambiental e de outras técnicas que possibilitam promover aspectos cognitivos – eu compreendo, volitivos – eu tenho vontade, eu quero e comportamentais – eu colaboro, eu mudo. Apresenta-se como uma estrutura metodológica de caráter formativo de educadores ambientais multiplicadores, a partir da orientação metodológica para o desenvolvimento do processo, complementada pelo caráter conceitual da Educação Ambiental Integrada Seis Elementos e sistêmica do Modelo Pictórico dos Agroecossistemas.

Meio Ambiente – circunvizinhança em que uma organização opera, resultante da presença ou ausência da gestão do espaço, dos recursos naturais, como o ar, água, solo, energia, biodiversidade – flora e fauna, e os seres humanos organizados em sociedade – comunidade interna e externa, e de todas as inter-relações entre os elementos naturais antrópicos e componentes sociais.

Microbacia Hidrográfica – considera-se como unidade territorial de gestão ambiental, por ser o menor espaço de mensuração das relações e inter-relações da sociedade com a natureza.

Modelo Pictórico – é um modelo gráfico composto por três figuras sequenciais, situação-reflexão-soluções, que condensa as estruturas e as funções ambientais essenciais, e que retrata as relações bióticas e abióticas em um módulo mínimo que caracteriza, de forma unificada e holística, os sistemas ambientais naturais, agrícolas e urbanos, ocorrentes tanto em escala local quanto global contidos, normalmente, numa bacia hidrográfica e integrados por sua rede de drenagem.

Patamares da percepção ambiental – as etapas de aprimoramento da percepção ambiental são as seguintes:

- sensibilização: visa despertar o interesse, a partir da tomada de conhecimento da proposta de implantação de gestão ambiental contextualizada à realidade e responsabilidade de cada Unidade.

- conscientização: visa promover ações vivenciais de reflexão para “reconstrução” do conhecimento sobre a realidade ambiental local, a partir das informações existentes numa sequência de ver, julgar e agir associado a diagnóstico, avaliação de impacto e gestão ambiental.

- adequação: visa promover a implantação do “agir”, dando continuidade às ações vivenciais e de intervenção na qualidade das relações interpessoais, processo, meio e, consequentemente, com os clientes, comunidade e escolas.

- habituação: visa promover a consolidação dos novos hábitos, a partir da identificação dos instrumentos político-administrativos disponíveis.

Percepção Ambiental – é o processo cognitivo e reativo de apreensão de uma informação ou estímulo presente no ambiente próximo.

Plano Estratégico de Educação Ambiental – reúne as estratégias estabelecidas pelo conjunto de programas institucionais, tais como gestão de pessoas, melhoria de processos, e plano de manejo e temáticos - relacionados a questões específicas da pesquisa, transferência de tecnologia e ações sociais com Unidades e escolas.

Política de educação ambiental – é um componente da política ambiental que trata das diretivas norteadoras das ações de educação ambiental, que resumam as intenções da direção.

Programa de Educação Ambiental – é um componente do programa ambiental que reúne, em um cronograma, as ações efetivas de educação ambiental para a implantação da gestão ambiental.

"Reconstruir" o conhecimento - o processo cognitivo sistematizado e orientado pela Macroeducação permite que o conhecimento sobre um determinado aspecto seja reorganizado, segundo a práxis ver-julgar-agir, respectivamente, decompondo os elementos e fazendo uma releitura da composição paisagística, analisando suas relações e efeitos de degradação e melhoria ambiental, e percebendo novas formas de relação comportamental e alternativas de solução.

Responsabilidade social – equivale à "cidadania" da empresa, com seus direitos e deveres frente à sociedade relacionados à sua competência técnica e função social na promoção da cidadania, do desenvolvimento sustentável e transparência de suas atividades. A Embrapa gera conhecimentos importantes para uma sociedade se tornar sustentável. Conforme os fundamentos legais, os educadores ambientais capacitados pela Macroeducação, pela Educação Integrada Seis Elementos e pelo Modelo Pictórico, métodos desenvolvidos na Embrapa, podem contribuir para o desenvolvimento dessa competência corporativa, principalmente, na internalização das questões ambientais e sociais. Além do público-alvo específico do setor agropecuário, esses conhecimentos podem ser internalizados mais rapidamente pela sociedade, se considerarmos a capilaridade social das comunidades e escolas.

Unidade Demonstrativa de Educação Agroambiental – fórum de debate comunitário, composto por um agrupamento social de pesquisadores, técnicos de outras entidades e clientes que se reúne em torno de um tema a fim de integrar, "reconstruir" o conhecimento necessário para compreender a situação no contexto ambiental, planejar e "agir" em conjunto, a partir de resolução de apoio coletivo, que internalize os diversos aspectos ambientais associados, promovendo a ação cooperada das parcerias intra e interinstitucionais, frente às necessidades de desenvolvimento e adoção de adequações ou inovações tecnológicas.

Unidade de Educação Agroambiental – UEAA - fórum de debate comunitário – comunidade interna, configurado por um agrupamento social de pesquisadores, técnicos e clientes que se reúne em torno da missão da Unidade, a fim de integrar e "reconstruir", em conjunto, o conhecimento necessário para compreender a situação no contexto ambiental mais amplo, no sentido de buscar resoluções e estratégias de apoio coletivo técnico-científico, que internalize os diversos aspectos ambientais associados.

2.5. Responsabilidades

Respeitadas as respectivas competências, os diferentes atores sociais envolvidos no processo de educação ambiental corporativa assumem também diferentes responsabilidades.

Direção da Empresa – presidente e chefes das Unidades – são responsáveis por garantir a disponibilidade de recursos técnicos, financeiros e estruturais para a realização do planejamento, registro, controle e melhorias contínuas do desempenho ambiental, segundo a política ambiental estabelecida, no âmbito da Embrapa e das Unidades, respectivamente.

Comitê de Gestão Ambiental – CGA e Comitê Local de Gestão Ambiental – CLGA - são responsáveis pela elaboração e publicação das respectivas políticas ambientais e programas de apoio no âmbito da Embrapa e das Unidades, respectivamente. O Comitê Gestor da Embrapa pode atuar como auditor interno em relação ao cumprimento do cronograma das ações definidas no Programa de Educação Ambiental. O Comitê de Gestão Ambiental da Embrapa, no âmbito de sua competência, deve ser composto pelos responsáveis de cada área temática: Educação Ambiental para o Público Interno como Agente Multiplicador, Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo, Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização de Uso de Recursos, Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais e Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios. O responsável pela Educação Ambiental está vinculado ao Departamento de Gestão de Pessoas, e deve ter acesso a treinamento de atualização anual específico de Macroeducação, Educação Integrada Seis Elementos e Modelo Pictórico, para aprimoramento de sua formação e aperfeiçoamento na aplicação da metodologia de educação ambiental corporativa.

Departamento de Gestão de Pessoas – DGP – é a área responsável por gerenciar e garantir as condições de planejamento, registro, controle e treinamento do processo de melhoria contínua da educação ambiental corporativa e desenvolvimento social, no âmbito da Embrapa. É também responsável em promover a contínua sensibilização da presidência e chefias, com o apoio do Comitê de Gestão Ambiental. Cabe ao DGP identificar a pessoa responsável pela Educação Ambiental Corporativa.

Chefia Adjunta Administrativa por meio do Processo de Gestão de Pessoas – CAA/ PGP – é o setor responsável em gerenciar e garantir as condições de planejamento, registro, controle e treinamento do processo de melhoria contínua da educação ambiental corporativa, no âmbito das Unidades. Com o apoio do Comitê Local de Gestão Ambiental, promove a contínua sensibilização das Chefias, supervisores e líderes de projetos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia.

Comitê Local de Gestão Ambiental – CLGA - é responsável pela adequação das normas à realidade das Unidades, cujo registro é de responsabilidade do secretário executivo. O Comitê Local de Gestão Ambiental, no âmbito de sua competência, deve ser composto pelos responsáveis de cada área temática: Educação Ambiental para o Público Interno como Agente Multiplicador, Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo, Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização de Uso de Recursos, Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais e Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios. O responsável pela Educação Ambiental na Unidade, o Coordenador de Educação Ambiental, deve receber treinamento anual específico de Macroeducação, Educação Integrada Seis Elementos e Modelo Pictórico, para aprimoramento de sua formação e aperfeiçoamento na aplicação da metodologia de educação ambiental corporativa.

Coordenadores de educação ambiental são responsáveis pela elaboração e execução dos programas de educação ambiental nas Unidades e devem receber treinamento anual específico de Macroeducação, Educação Integrada Seis Elementos e Modelo Pictórico, para aprimoramento de sua formação e aperfeiçoamento na aplicação da metodologia corporativa.

Equipe Local de Educação Ambiental – se constitui em um grupo instituído por ordem de serviço, que formaliza a responsabilidade pela execução das atividades de planejamento e desenvolvimento relacionadas aos diversos aspectos da educação ambiental – pessoas, processos, meio físico, pesquisa e desenvolvimento, transferência de tecnologia, comunidade e escola, sob a supervisão do Coordenador. Essa Equipe é responsável por elaborar a documentação gerada no planejamento, como o apoio dos grupos locais. Se necessário, para sensibilizar, promover o comprometimento e melhorar o desempenho, a Equipe Local de Educação Ambiental também deve receber treinamento.

Grupos Locais - são instituídos por instrução de serviço e compostos por adesão, por ocasião do planejamento participativo, para dar apoio à realização de atividades.

2.6. Descrição do Processo

2.6.1. Condições Gerais

Estabelecimento de procedimentos de planejamento, desenvolvimento, avaliação e melhoria contínua da educação ambiental corporativa na Embrapa e sua institucionalização, de modo que contribuam para que se incorpore à cultura organizacional e, consequentemente, às rotinas da empresa os princípios norteadores da implantação da gestão ambiental cooperativa. A viabilização de ações dirigidas à comunidade, para atuar com atores internos e externos, está devidamente validada por métodos desenvolvidos na Embrapa. Por isso, cabe enfatizar a importância do pré-requisito “Treinamento para formação de educadores ambientais da Embrapa, pelos métodos Macroeducação, Educação Integrada Seis Elementos e Modelo Pictórico dos Agrossistemas, para atuarem como multiplicadores e/ou coordenação de equipes de educação ambiental (RACHWAL; SOUZA, 2003).

2.6.2. Condições Específicas de Planejamento e Desenvolvimento das Atividades de Educação Ambiental

A incorporação dos princípios da responsabilidade, de precaução e conservação ambiental à cultura

organizacional se dará com o aprimoramento da percepção ambiental das pessoas que elaboram políticas, planos e regulamentam e desenvolvem os processos que geram os resultados relativos à sua competência social. Não só no cumprimento dos fundamentos legais, mas como portadoras de valores que contribuam, principalmente, para o desenvolvimento agropecuário.

A Unidade inicia um fluxo de transformação e incorporação de novos conceitos, a partir do treinamento e capacitação de pessoas que se habilitam para promover mudanças nos processos, que reflete também na produção científica e consequentemente na qualidade do ambiente e dos produtos gerados. Neste sentido, cabe enfatizar que todos os dispositivos de comunicação interna virtuais ou não, mas principalmente os de sociabilização e integração para promover o "saber" e o "fazer", são fundamentais para promover o fluxo de informação, conhecimentos, avanços, no sentido de estimular a contínua participação e colaboração da comunidade interna.

A partir do diagnóstico rápido participativo realizado periodicamente, de preferência de dois em dois anos, serão levantadas as questões de maior relevância para a gestão ambiental, subsidiando o registro, acompanhamento, elaboração da documentação e atividades.

Nessa sequência de planejamento e desenvolvimento participativo se estabelece gradativamente a internalização da questão ambiental.

2.6.2.1. Planejamento

A) Planejamento participativo

Este processo de educação ambiental corporativo visa interferir na cultura organizacional. Tal processo se inicia pela ciência e pelo envolvimento direto da direção da Embrapa e das Unidades, demonstrando seu comprometimento para toda a comunidade. E à medida que avança, a direção estabelece, por intermédio dos Comitês Gestores, a "regência" do processo.

As ações contínuas de sensibilização da presidência e diretoria da empresa, chefias, líderes e supervisores das Unidades são uma condição obrigatória para a realização, prosseguimento e êxito das atividades.

As atividades subsequentes devem estar integradas à política da empresa e da Unidade, além de contarem com a colaboração de todos os empregados. Para tal, é importante que o processo participativo não se limite à formação de grupos, mas de grupos ativos na promoção do diálogo e da reflexão com a comunidade interna. Considerando, ainda, a inserção constante de novos temas, recomenda-se que anualmente seja realizada a sensibilização nas reuniões gerais de chefias – gerais, de pesquisa e desenvolvimento, de administração e áreas de comunicação, estimulando, assim, o acompanhamento dos avanços e o debate no âmbito da direção.

A educação ambiental corporativa é uma ferramenta de planejamento e gestão cooperativa. No entanto, algumas questões são consideradas pontos críticos e, portanto, devem ser observadas continuamente, tais como o envolvimento dos pesquisadores, o estabelecimento de processos de comunicação participativa, a contínua sensibilização como apoio à tomada de decisão da direção, a importância estratégica dos registros e publicações dos avanços e o treinamento contínuo de pessoas. A observância desses aspectos é fundamental para a viabilidade da proposta de educação ambiental corporativa com a promoção da cooperação como princípio orientador. A sensibilização da comunidade interna, em especial dos pesquisadores, é essencial para que a proposta seja internalizada gradualmente, desde as rotinas mais simples a projetos de pesquisa e transferência de tecnologia. O levantamento periódico motivado pela elaboração do plano diretor possibilita, a cada quatro anos, a revisão ampla das metas e consequentemente da política a partir da percepção ambiental dos empregados. A utilização do DRP motiva a participação de toda a comunidade e setores das Unidades e é suficiente para subsidiar o gestor da unidade – chefe geral – no estabelecimento de diretivas de educação ambiental – política – e o programa anual de educação ambiental – objetivos e metas, assim como possibilitar avaliar o desempenho do processo de melhoria da percepção ambiental da comunidade interna e exercício da responsabilidade social. O DRP, segundo a Macroeducação, já demonstrou ser eficiente para motivar a adesão e colaboração da comunidade e a formação de equipes por adesão para a implantação das atividades formalizadas por instruções de serviço. Além disso, quando necessário, o DRP pode ser reaplicado para adequar

a programação anual de educação ambiental. O registro e processamento do levantamento deve ser parte integrante das responsabilidades do secretário executivo do comitê gestor local, que mantém comunicação direta com a direção, acompanhando a evolução do desempenho ambiental.

O educador ambiental, representante no Comitê Local, deve estar devidamente habilitado pelo curso de capacitação de educadores ambientais da Embrapa, para aplicar a Macroeducação, a Educação Integrada Seis Elementos e o Modelo Pictórico, seja por treinamento presencial ou à distância, e receber suporte técnico permanente. Cabe a ele, auxiliar a direção na definição da programação das atividades para o cumprimento das metas.

No planejamento participativo, os supervisores serão sempre entrevistados à parte, e consultados sobre o agendamento do DRP nos seus respectivos setores. A partir de então, a sensibilização da comunidade pode ser realizada, com a convocação de todos os empregados, efetivando-se com a presença da direção.

Portanto, dentre as atividades iniciais, são fundamentais a realização do diagnóstico rápido participativo (DRP) e a montagem de uma maquete da Unidade, feita a partir da carta topográfica, segundo orientação no treinamento da Embrapa.

O DRP deve ser realizado por agrupamentos ou nos setores, garantindo a participação de toda a comunidade. Para tal, recomenda-se a utilização de técnicas igualitárias de planejamento, comunicação e visualização, indicados pela Macroeducação e Educação Integrada Seis Elementos. É importante, ainda, que os supervisores não estejam presentes para não causar constrangimentos na manifestação dos empregados.

A maquete, o mapa da unidade e o lay-out dos setores são peças de apoio ao planejamento especializado, auxiliando na contextualização local do ver/percepção do diagnóstico ambiental – julgar/percepção do impacto ambiental- agir/percepção da gestão ambiental, de modo que a compreensão da magnitude e urgência dos problemas auxilie na priorização das ações emergenciais e as de baixo custo, além das providências necessárias para viabilizar as medidas de médio prazo e alto custo.

Monta-se a maquete a partir da carta plano-altimétrica (escala 1:10.000, podendo variar com o tamanho das Unidades) da microbacia onde está situada a unidade e suas áreas experimentais. A utilização de papel Paraná, carbono e canetas coloridas é suficiente para garantir uma montagem de boa qualidade, rápida e de baixo custo. Utiliza-se a carta plano-altimétrica para fazer a marcação da situação atual da Unidade, e numa outra cópia se representa a situação ideal ou desejável com a programação estabelecida. Tais recursos já são um instrumento de avaliação dos avanços no plano de manejo da unidade.

Caso a Unidade não possua um campus, e se limite a edificações ou mesmo o trabalho seja exclusivamente interno, então pode ser uma maquete arquitetônica simples com o lay-out das instalações. Se não for possível a elaboração da maquete, é imprescindível que se multiplique mapas e lay-outs de toda a Unidade para que toda a comunidade possa fazer uso deste material para desenvolver a percepção ambiental.

B) Plano de Atividades

Devem necessariamente constar atividades de planejamento participativo, desenvolvimento, registro e avaliação do processo de aprimoramento da percepção ambiental à cultura organizacional da Embrapa e Unidades, que permitam a melhoria contínua e sequencial de conquista dos patamares da percepção ambiental, tanto no âmbito interno como no âmbito externo da organização, pertinentes a todos os níveis hierárquicos.

C) Programa de Educação Ambiental

Reúne todas as ações de motivação e integração da comunidade interna, prevenção e correção dos problemas identificados no DRP, que se efetivam a partir da programação anual de atividades de educação ambiental. Estas ações atendem e complementam os outros segmentos da gestão ambiental, com a promoção gradual e evolutiva da internalização da questão ambiental na cultura organizacional.

O programa e as metas correspondentes devem ser definidos pelo CLGA, com a aprovação da direção da Unidade. A programação deve ser estabelecida após o DRP, de preferência bianual, e a avaliação das

possibilidades de realização anual, e depois organizadas ao longo do calendário de eventos institucionais, tais como: semana de qualidade de vida, semana do meio ambiente, aniversário da Unidade, semana da segurança no trabalho e outros momentos de confraternização.

As atividades têm por objetivo influir no âmbito interno - nas iniciativas de melhoria do desempenho ambiental das rotinas técnico-administrativas, e no âmbito externo – na interação com usuários dos produtos, serviços, metodologias e projetos de pesquisa e transferência de tecnologia, com a comunidade do entorno que compartilha o mesmo ambiente próximo, e com a rede de ensino – da educação infantil à graduação, mas principalmente a rede de ensino pública, que necessita o máximo de apoio no aprendizado sobre como respeitar, cuidar e defender a qualidade do ambiente e em especial sobre a segurança dos alimentos – do campo à mesa, pois representam as "gerações futuras".

Esta programação deve ser estabelecida e publicada em março, a partir da avaliação realizada em outubro do ano anterior.

D) Política e Plano Estratégico de Educação Ambiental

As diretivas são definidas pela compatibilização técnica-administrativa das demandas externas e demandas internas identificadas no processo participativo, garantindo sua exequibilidade. A Política é a reunião das diretivas de educação ambiental, associadas ao plano de manejo e à gestão dos resíduos: gerais, de laboratório e de campos experimentais. Considerando o dinamismo do processo de implantação, recomenda-se a revisão quadrianual imediatamente após a elaboração do plano diretor. Se necessário, e em conformidade à avaliação, realiza-se a adequação bianual da política, plano e programa, que segundo a política ambiental da Embrapa, tem por princípios:

- promover a participação de toda comunidade, respeitando as competências da hierarquia organizacional;

- desenvolver a percepção ambiental proativa a partir da contextualização local, ou seja, fortalecendo a apropriação do conhecimento e capacidade de gestão do ambiente próximo.

- publicar e oportunizar um processo de melhoria contínua da incorporação da questão ambiental à cultura organizacional.

O Plano Estratégico de educação ambiental estabelece as estratégias, apontando setores e programas de implantação, assim como as responsabilidades para a efetivação do Plano de Atividades.

Esta sequência de Planejamento participativo, Plano de Atividades, Programação, Plano Estratégico e Política de Educação Ambiental é uma forma descentralizada de gestão ambiental que se caracteriza pelo aspecto participativo e de mobilização da comunidade interna, oportunizando fóruns de diálogo e melhoria das relações pessoais, processuais e físicas. Enfim, sob a aprovação do gestor, a comunidade apresenta sua percepção, pela "leitura" dos problemas e soluções para a melhoria da qualidade de vida (planejamento participativo), que apontam atividades emergenciais, de curto, médio e longo prazo. De acordo com os recursos disponíveis se definem as necessidades e se estabelece um plano de atividades para todos os níveis hierárquicos, que pode, inclusive, prever a busca por recursos estratégicos. Esses documentos são de uso interno. A partir daí, se define uma programação de atividades de curto prazo, de um a dois anos no máximo, que expressem também o posicionamento e as decisões da chefia, no delineamento de estratégias (plano estratégico de educação ambiental) e diretrizes (política de educação ambiental). Para fins de esclarecimento público da política da Unidade, estes documentos podem ser publicados.

Como se pode observar na Figura 1, o resultado do processo de planejamento se dá pelo registro de uma sequência de documentos:

1. Planejamento Participativo
2. Plano de Atividades de Ecudação Ambiental
Planejamento da Educação Ambiental Corporativa
5. Política de Educação Ambiental
3. Programa de Educação Ambiental
4. Plano Estratégico de Educação Ambiental

Figura 1. Sequência do Processo de Planejamento da Educação Ambiental Corporativa.

2.6.2.2. Desenvolvimento

A etapa "Desenvolvimento" corresponde ao processo de implantação das atividades de educação ambiental corporativa planejadas:

- O processo de internalização da questão ambiental na cultura organizacional deve prever atividades relacionadas a pessoas, processos e uso do meio físico. Já na responsabilidade social deve atingir processos relacionados à missão da empresa em resposta à sociedade, no compartilhamento do espaço com a comunidade do entorno e com os agentes do futuro, por intermédio das escolas.

- As atividades buscam a obtenção de resultados e metas estabelecidas gradualmente pelo CLGA, respeitando o gradativo processo de desenvolvimento da percepção ambiental da comunidade, que se dá na seguinte sequência:

A) Sensibilização: esta etapa visa motivar e integrar a comunidade interna a partir da tomada de conhecimento das questões ambientais e contextualizando a co-responsabilidade de cada um, do setor, ou da Unidade.

- **pessoas** – reconhecendo os problemas e soluções associados a sua atividade ou comportamento, em especial aqueles relacionados a resíduos gerais - lixo.

- **processos** – todos os setores reconhecendo a relação ambiental de suas rotinas: uso da água, do solo, do ar, da flora, da fauna, da geração de resíduos e das relações entre pessoas, em especial aqueles relacionados aos campos experimentais e laboratórios.

- **meio físico** – empregados conhecendo a Unidade e reconheçam os problemas e soluções possíveis ao plano de manejo, elaborando, a partir desse conhecimento, o kit Seis Elementos da Unidade.

- **pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia** – líderes de projetos reconhecendo as relações ambientais - água, solo, ar, flora, fauna, geração de resíduos -

relacionadas aos riscos ambientais, em especial nos campos experimentais, laboratórios, e com o produto final esperado – recomendação de produto, serviço ou metodologia.

- **comunidade** – estabelecendo parcerias em projetos de cooperações socioambientais relativos ao compartilhamento de problemas e soluções relacionados aos temas geradores (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo).

- **escola** – estabelecendo parcerias em projetos de cooperações socioambientais relativos aos temas geradores (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, e lixo), com ênfase na abordagem transversal do tema Agricultura e Alimentação.

B) Conscientização: "reconstruir" o conhecimento relativo às questões ambientais na Embrapa, segundo a práxis de ver/percepção do diagnóstico ambiental – julgar/percepção do impacto ambiental- agir/percepção da gestão ambiental.

- **pessoas** – reconstruindo o conhecimento sobre a relação de suas rotinas de trabalho, por setores, com o uso dos recursos naturais, a geração de resíduos e otimização de recursos, estimulando o consumo sustentável.

- **processos** – todos os setores "construindo" um fluxograma de suas rotinas ou processos, cujos riscos estejam correlacionados com o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e otimização de recursos, estimulando o consumo sustentável, em especial aqueles relacionados aos campos experimentais e laboratórios.

- **meio físico** – todos os empregados reconhecendo a relação ambiental de uso do espaço utilizado pela sua atividade, incluindo o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e a otimização de recursos, estimulando o plano de manejo, no âmbito da gestão ambiental. E a partir do conhecimento do histórico de uso e ocupação do espaço onde está situada a Unidade desenvolvendo o Modelo Pictórico Ambiental da relação agroecossistêmica estabelecida entre a Unidade e o entorno, subsidiando, também, a compreensão do processo de desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis.

- **pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia** – líderes de projetos identificando os componentes de paisagem socioambiental – espaço, recursos naturais e relações de uso antrópico, da sequência de efeitos e causas socioambientais que se configuram nos impactos e nas possibilidades de melhoria do processo técnico-científico e de comunicação social - agir. A partir do Modelo Pictórico da Unidade desenvolvendo proposta de Unidade de Educação Agroambiental, que seja um local de integração das contribuições da Unidade para o desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis.

- **comunidade** – interação com ações temáticas (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo) de cooperação socioambiental, e participação nas políticas públicas locais.

- **escola** – projetos ou ações de cooperação socioambiental relativo aos temas geradores (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, e lixo) com ênfase na abordagem transversal do tema Agricultura e Alimentação.

C) Adequação: a partir do reconhecimento do "agir", se estabelecem mudanças de procedimentos e comportamentos para enfrentar os problemas identificados na sensibilização e na conscientização.

- **pessoas** – estabelecendo procedimentos e mudanças comportamentais para melhoria do relacionamento com as questões ambientais – espaço, recursos naturais e sociedade, em especial aqueles relacionados à otimização de recursos, resíduos gerais e convívio.

- **processos** – as áreas temáticas possuindo um fluxograma de suas macrorrotinas ou

macroprocessos associados a fluxograma de rotinas/tarefas dos setores e entre setores, cujos riscos estejam correlacionados com o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e a otimização de recursos, estimulando o consumo sustentável, em especial aqueles relacionados aos campos experimentais e laboratórios.

- **meio físico** – todos os empregados reconhendo a relação ambiental de uso do espaço utilizado pelo seu setor – a partir do lay-out do setor ou mapa da Unidade com os pontos de riscos, incluindo o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e a otimização de recursos, estimulando o plano de manejo, no âmbito da gestão ambiental.

- **pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia** – Unidade ou líderes de projetos estabelecem atividades de planejamento participativo conjunto de experimentação e transferência de tecnologia, como estratégia de "diálogo", minimização de impactos e adequação dos produtos, serviços e metodologias geradas ou disponibilizadas, referente à temática da Unidade ou dos projetos.

- **comunidade** – parceria em projetos de cooperação socioambiental relativos ao compartilhamento do ambiente e competência técnica-científica da Unidade, apoio a projetos temáticos (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo) e participação nas políticas públicas locais.

- **escola** – apoio a programa, projetos ou ações de cooperação socioambiental relativos aos temas geradores (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo), em especial em atividades correlacionadas à missão das Unidades.

D) Habituação: o processo de adequação aponta ajustes para a consolidação de hábitos, sejam eles comportamentais ou processuais, assim como a exigência de um ambiente mais "limpo". Tais "hábitos" sempre serão passíveis de melhoria periódica.

- **pessoas** – estabelecendo procedimentos gerais e regras de comportamento para a Unidade em relação às questões ambientais, em especial aqueles relacionados a resíduos gerais e à otimização de recursos.

- **processos** – a Unidade estabelece mecanismos de rastreabilidade dos processos, a partir da publicação sequencial de fluxogramas – Unidade – fluxograma dos processos, informações e resultados por áreas temáticas; as áreas temáticas - fluxograma das macrorrotinas ou macroprocessos dos setores; e os setores – fluxograma das rotinas e processos das tarefas, cujos riscos estejam correlacionados com o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e a otimização de recursos, estimulando o consumo sustentável, em especial aqueles relacionados aos campos experimentais e laboratórios.

- **meio físico** – a Unidade possuindo mecanismo de rastreabilidade espacializado – lay-out dos setores, áreas de circulação entre setores, prédios e mapa da Unidade, de preferência georreferenciado, para monitorar e gerenciar o uso adequado dos espaços, incluindo o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e a otimização de recursos, estimulando o plano de manejo, no âmbito da gestão ambiental

- **pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia** – se possível, a criação de unidade demonstrativa de educação agroambiental (UEAA) próxima à Unidade, relacionando a gestão ambiental com a temática da Unidade. Os líderes de projetos podem desenvolver UEAA específicas, relacionadas à temática de seus projetos. Daí a importância do treinamento da equipe de apoio de educação ambiental, com domínio em processos de planejamento participativo conjunto de experimentação e transferência de tecnologia, como estratégia de "diálogo", minimização de impactos e adequação dos produtos, serviços e metodologias geradas ou disponibilizadas, e como referencial prático de ação contínua de internalização das questões ambientais – sensibilização, conscientização, adequação, habituação e melhoria contínua, tal como as Unidades de educação agroambiental.

- **comunidade** – programação anual de eventos de ação cooperada e reciclagem da comunidade externa, para garantir o equilíbrio no compartilhamento do ambiente, segundo a competência técnica-científica da Unidade, apoio a projetos temáticos (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo) com palestras e participação nas políticas públicas locais.

- **escola** – apoio na formação contínua de agentes multiplicadores – educadores e monitores ou apoio a programa, projetos ou ações de cooperação socioambiental relativos aos temas geradores (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo), em especial em atividades correlacionadas à missão das Unidades.

Como se pode observar na Figura 2, o resultado do processo de desenvolvimento de educação ambiental corporativa se dá pela melhoria do desempenho ambiental, tanto nas atividades de educação ambiental, como nos planos de gestão de resíduos gerais, de laboratório, de campos experimentais e de manejo ambiental, segundo a sequência dos patamares da percepção ambiental.

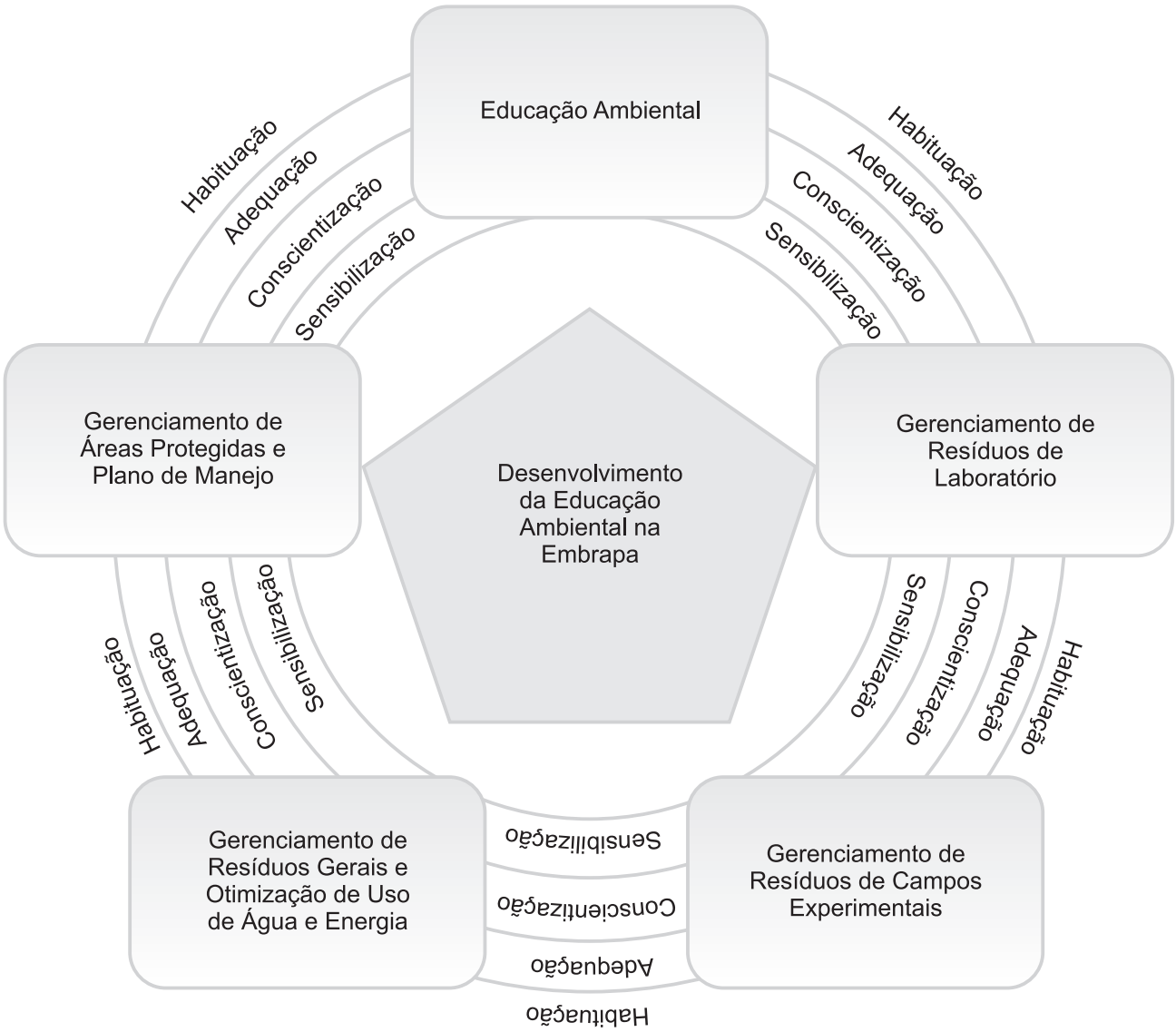
Educação Ambiental
Habituação
Adequação
Conscientização
Sensibilização
Gerenciamento de Áreas Protegidas e Plano de Manejo
Gerenciamento de Resíduos de Laboratório
Desenvolvimento da Educação Ambiental na Embrapa
Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização de Uso de Água e Energia
Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais

Figura 2. Sequência do Processo de Desenvolvimento da Educação Ambiental Corporativa.

2.7. Avaliação e Melhoria Contínua

A educação ambiental é uma ferramenta de comunicação, que facilita o diálogo, o planejamento e a redução de conflitos para a resolução objetiva de problemas que interferem na qualidade de vida e do trabalho, em especial da relação das organizações para com a sociedade. Então como a educação ambiental influi no comportamento de pessoas, nos processos delineados pelas pessoas e na qualidade do ambiente estabelecido pelas pessoas, incorporando-se gradativamente à cultura, manifestada nas rotinas, produtos, serviços e no ambiente em geral, os seus indicadores de desempenho são pessoas, processos e meio físico. Por outro lado, a cultura influi na resposta desta organização para o mundo, num ato de cidadania, chamado Responsabilidade Social, avaliado pelas relações da organização para com os consumidores de seus produtos, com a comunidade que compartilha o espaço físico, e para com o futuro, por meio das escolas e redes de ensino.

2.7.1. Cultura Organizacional

A cultura de uma empresa é determinada pelas pessoas e daí a necessidade de ter um processo educacional para tratar do assunto. Essa cultura se manifesta nos processos de trabalho, de comunicação interna, de relacionamento, enfim, na qualidade do ambiente organizacional, assim como nos produtos, serviços e missão da empresa. Daí, os indicadores de desempenho da educação ambiental no ambiente organizacional serem pessoas, processos e meio físico.

- **pessoas** – programação anual de eventos da Unidade integrada a eventos institucionais, tais como o programa de qualidade de vida, para promover a avaliação sobre qualidade de vida e meio ambiente, reforçando as questões passíveis de melhoria, em especial àquelas relacionadas à saúde, resíduos gerais e à otimização de recursos além de ação contínua de cunho orientador e de integração para estagiários, pesquisadores retornando de pós-graduação, etc. O indicador de acompanhamento de meta e avaliação é o percentual de pessoas envolvidas da comunidade interna.

- **processos** – programação anual de eventos da Unidade integrada a ações corporativas para avaliação sobre o desempenho dos mecanismos de rastreabilidade dos processos, tais como análise de melhoria de processo. O indicador de acompanhamento de meta e avaliação é o percentual de setores e fluxogramas definidos, segundo os procedimentos corretos de gestão ambiental.

- **meio físico** – programação anual de eventos da Unidade para avaliação sobre o uso adequado do espaço, incluindo o uso dos recursos naturais, a geração, tratamento e disposição de resíduos e a otimização de recursos, estimulando o plano de manejo, no âmbito da gestão ambiental. O indicador de acompanhamento de meta e avaliação é o percentual de lay-outs das instalações da Unidade, publicações e acompanhamento do plano de manejo da Unidade e o percentual de áreas protegidas – áreas de preservação permanente e reserva legal, além de "solução" dos passivos ambientais.

2.7.2. Responsabilidade Social

Com a incorporação do conceito de "desenvolvimento sustentável" as empresas passaram a preocupar-se mais com as pessoas e o meio em que interagem. A responsabilidade empresarial em relação ao meio ambiente deixou de ser apenas uma postura frente às imposições para transformar-se em atitudes voluntárias, superando as próprias expectativas da sociedade (KRAEMER, 2008). Para a contextualização do tema responsabilidade social torna-se importante a definição de alguns conceitos, como os elencados abaixo:

- **pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia** – programação anual de eventos da Unidade para avaliação sobre o desempenho da pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia. Pode-se aproveitar para promover o diálogo entre esses atores e parceiros – sensibilização, conscientização, adequação, habituação e melhoria contínua e a redução dos riscos dos produtos, serviços e metodologias. O indicador de acompanhamento de meta e avaliação é o percentual de projetos com atividades de educação ambiental, cuja qualidade pode ser avaliada segundo critérios que envolvam melhoria no desempenho com "pessoas, processos e meio físico".

- **comunidade** – programação anual de eventos de ação cooperada e de formação de multiplicadores da comunidade externa, para garantir o equilíbrio no compartilhamento do ambiente, segundo a competência técnico-científica da Unidade; apoio a projetos temáticos (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo) com palestras; e participação nas políticas públicas locais. O indicador de acompanhamento de meta e avaliação é o percentual de atendimento às necessidades locais, compartilhadas ou não, de acordo com as decisões da equipe de educação ambiental e formadora dos agentes multiplicadores locais – água e energia; recursos naturais; lixo; agricultura e alimentação; cidadania e saúde e/ou representação em demandas públicas de melhoria e o número de agentes multiplicadores locais, enfim, sempre avaliando os avanços na melhoria do desempenho socioambiental com "pessoas, processos e meio físico".

- **escola** – apoio na formação contínua de agentes multiplicadores – educadores e monitores ou apoio a programa, projetos ou ações de cooperação socioambiental relativo aos temas geradores (água e energia, recursos naturais, cidadania e saúde, agricultura e alimentação, e lixo), em especial em atividades correlacionadas à missão das Unidades. O indicador de acompanhamento de meta e avaliação é o percentual de escolas atendidas, número de alunos, professores e famílias atendidas nos programas e projetos e o número de agentes multiplicadores locais. Da mesma forma, a qualidade da relação com os agentes do futuro pode ser avaliada segundo critérios que envolvam melhoria no desempenho com "pessoas, processos e meio físico".

Como se pode observar na Figura 3, o resultado do processo de avaliação se dá pelo monitoramento dos indicadores de desempenho:

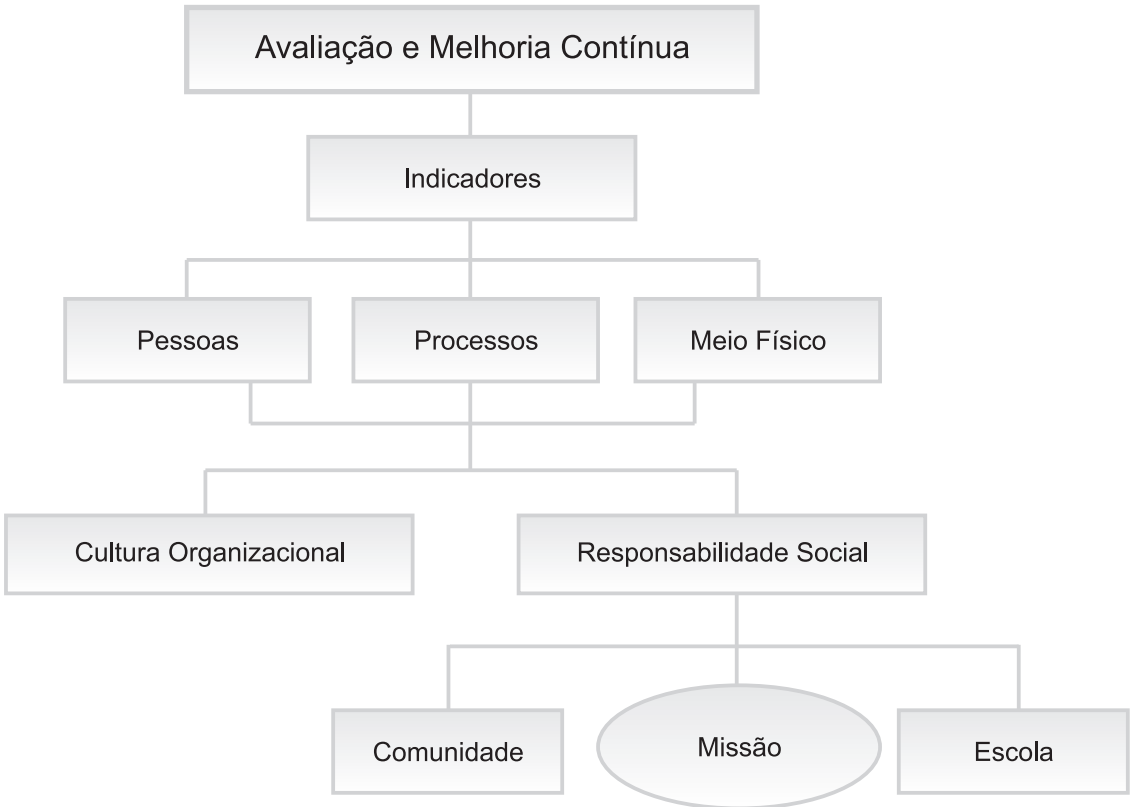

Figura 3. Sequência do Processo de Avaliação e Melhoria Contínua da Educação Ambiental Corporativa.

2.8. Registro das Evidências

Os dados do DRP tabulados, processados e analisados devem estar contidos no relatório de gestão do comitê local. Os setores, áreas e comitê devem proceder ao acompanhamento dos registros. Os dados

de acompanhamento dos indicadores de desempenho devem ser obtidos pelas listas de presença – pessoas participantes e comprometidas com o envolvimento formal por instrução de serviço, pelos fluxogramas publicados eletronicamente, pelo monitoramento das áreas de preservação e reserva legal registrado graficamente em mapa digital e maquete, além da publicação dos lay-outs das instalações; pelos projetos com registro de ação ou previsão de ação; pelo número de multiplicadores da comunidade e das escolas, e pelo percentual da comunidade escolar atingida e identificada em relatórios e lista de presença.

Os instrumentos administrativos de registro da participação comunitária e avaliação organizacional são:

- instrução de serviço;
- ordem de serviço;
- atividade registrada no SAAD;
- SAU.

2.9. Referência Bibliográfica

HAMMES, V. S. (Ed.). Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Globo, 2004. 5 v. Conteúdo: v.1 Construção da proposta pedagógica; v.2 Proposta metodológica de macroeducação; v.3 Ver, percepção do diagnóstico ambiental; v.4 Julgar, percepção do impacto ambiental; v.5 Agir, percepção da gestão ambiental.

KRAEMER, M.E.P. Responsabilidade Social - Uma alavanca para sustentabilidade. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/artigos/sustentabilidade.html>. Acesso em: 04/07/2008.

RACHWAL, M. F. G.; SOUZA, R. G. Os seis elementos: educação ambiental integrada para multiplicadores. In: SEMANA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO, 1., 2003, Colombo. Florestas e Meio Ambiente: palestras. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM. (Embrapa Florestas. Documentos, 88). Organizado por Patricia Póvoa de Mattos, Luciane Cristine Jaques e Katia Regina Pichelli.

2.10. Literatura Recomendada

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004. 27 p.

_____. NBR ISO 16001: responsabilidade social: sistema da gestão: requisitos. Rio de Janeiro, 2004. 11 p.

BRASIL. Constituição (1988). Art. 225, parágrafo 1º, inciso VI: promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. In: _____. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. cap. 6. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 10 jun. 2010.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 out. 2006.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 set. 1981.

_____. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 jan. 1991.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. A3P - Agenda Ambiental na Administração Pública. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=36>. Acesso em: 10 jun. 2010.

EMBRAPA. Metodologia de análise e melhoria de processos – AMP. 4. ed. Brasília, DF, 2003.

ODUM, E. P. Fundamentos da ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1988. 434p.

PRIMAVESI, O.; ARZABE,C. Gestão ambiental na Embrapa Pecuária Sudeste: educação ambiental: o modelo pictórico, apresentado em três figuras: situação, reflexão e soluções. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 6 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPPSE/16813/1/Folder3.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010.

_____. Gestão ambiental na Embrapa Pecuária Sudeste: educação ambiental: os três ambientes integrados: naturais, agropecuários e urbanizados. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 8 p. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratuita/folderes/Folder1.pdf>. Acesso em 10 jun. 2010.

PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. dos S. Mudanças climáticas: visão tropical integrada das causas, dos impactos e de possíveis soluções para ambientes rurais ou urbanos. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 200 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 70). Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratuita/documentos/Documentos70.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010.

PRIMAVESI, O.; NICODEMO, M. L. F.; ARZABE, C. Gestão ambiental na Embrapa Pecuária Sudeste: educação ambiental: a infra-estrutura natural. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 6 p. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratuita/folderes/Folder2.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010.

SEMINÁRIO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA PARA MULTIPLICADORES, 2002, Colombo. Os seis elementos: água, ar, solo, flora, fauna, ser humano: trabalhos apresentados. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM. (Embrapa Florestas. Documentos, 84). Organizado por Marcos Fernando Glück Rachwal, Rachel Gueller Souza.

Capítulo 3

Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios

Edmar das Mercês Penha
Embrapa Agroindústria de Alimentos

Kelly de Oliveira Cohen
Embrapa Cerrados

3.1. Introdução

A implantação de um programa para o gerenciamento de resíduos de laboratórios começa por ações preparatórias, concretiza-se por meio de ações preliminares e se mantém por intermédio de ações permanentes.

As ações preparatórias contemplam a real intenção e suporte que a instituição, no caso a Embrapa, por meio da chefia das Unidades, tenha manifestado a favor da implantação do programa de gerenciamento de resíduos. Este apoio inclui recursos humanos e financeiros e precisa estar documentado.

Em seguida, vêm as ações preliminares, constituídas pelo levantamento do estado atual de gestão ambiental da Empresa. Pela realização de inventário do passivo e pelo estudo detalhado dos processos analíticos e de produção é possível identificar as fontes geradoras de resíduos (ativos) e as características dos mesmos e, ainda, estimar a quantidade gerada nas atividades da empresa.

Por fim, virão as ações permanentes, que visam minimizar a geração de resíduos modificando, quando possível, os métodos analíticos e processos de produção, segregando os resíduos nos pontos geradores, reaproveitando e reciclando os mesmos e fazendo uso racional de reagentes, água e energia.

De qualquer forma, é indispensável que haja ampla divulgação, para o maior número possível de empregados (pessoal administrativo e técnico), do programa de gestão ambiental da empresa, do plano de gerenciamento de resíduos de laboratórios e da importância de cada indivíduo envolvido no processo.

A questão de gerenciamento de resíduos implica primeiramente em uma mudança de comportamento por parte da comunidade científica, no sentido de que esta entenda a importância dessa prática. A conscientização para a educação ambiental é o marco inicial desse processo, seguido da análise e melhoria dos processos já estabelecidos e do levantamento preliminar do passivo ambiental de suas Unidades. Atos comuns em instituições de pesquisa, como verter pela pia dos laboratórios todos os resíduos químicos resultantes de reações químicas, estão condenados à extinção. Na Embrapa, os resíduos de laboratórios passarão a ser gerenciados de maneira adequada, devendo ser observados o volume gerado nos laboratórios e a forma correta de armazenamento e descarte.

Para se estabelecer um Programa de Gerenciamento de Resíduos de Laboratório (PGRL), é necessário capacitar os responsáveis pela condução do programa bem como os técnicos e responsáveis pelos laboratórios geradores de resíduos.

3.2. Objetivo

Este capítulo tem por objetivo apresentar as diretrizes básicas para implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais (PGRL), a ser aplicado em todas as Unidades da Embrapa que possuam laboratórios geradores de resíduos químicos, biológicos e radioativos. O PGRL se constitui em um documento integrante do Sistema de Gestão Ambiental da Embrapa.

O PGRL visa orientar e habilitar a Empresa para o cumprimento das legislações federais, estaduais e municipais pertinentes, tanto para a preparação das instalações físicas quanto para definição de novas condutas e comportamentos quanto à geração, segregação, acondicionamento, pré-tratamento, armazenamento e descarte de resíduos.

O PGRL se baseia nos seguintes princípios: 1°) gerenciamento pelo conhecimento, ou seja, pela realização de mapeamento dos processos, com a sua descrição detalhada para identificação dos pontos geradores e da quantidade gerada; 2°) minimização da quantidade gerada, e 3°) responsabilidade objetiva na geração do resíduo, ou seja, o gerador do resíduo é responsável pelo mesmo, cabendo a ele a sua destinação final.

O PGRL descrito neste livro aplica-se a todas as Unidades da Embrapa que possuam laboratórios geradores de resíduos químicos, biológicos e radioativos.

3.3. Definições

Acidente - toda ocorrência não programada, estranha ao andamento normal do trabalho, da qual poderá resultar dano físico e/ou econômico. Assim, todo acidente pode ser prevenido, exceto aqueles de causa natural.

Agrotóxicos - produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Armazenamento externo - guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo, com acesso facilitado para os veículos coletores.

Armazenamento temporário - guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à coleta externa.

Ativo - todo reagente químico usado na rotina de trabalho da Unidade Geradora. Todo programa de gerenciamento de resíduos está baseado no gerenciamento deste tipo de produto. Uma vez implementado, o programa não admite mais a existência de passivos ambientais.

Dano - lesão física e/ou prejuízo à saúde, ao meio ambiente ou à propriedade.

Disposição - destino final para um resíduo, de forma segura e legalmente aprovada.

Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) - ficha que fornece informações sobre vários aspectos desses produtos químicos (substâncias ou preparados) quanto à proteção, segurança, saúde e meio ambiente. A FISPQ fornece, para esses aspectos, conhecimentos básicos sobre os produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência. Em alguns países, essa ficha é chamada Material Safety Data Sheet - MSDS.

Incineração - processo de destruição térmica realizado sob alta temperatura - 900 a 1250 °C com tempo de residência controlada - e utilizado para o tratamento de resíduos de alta periculosidade, ou que necessitam de destruição completa e segura. Nesta tecnologia ocorre a decomposição térmica, via oxidação à alta temperatura, da parcela orgânica dos resíduos, transformando-a em uma fase gasosa e outra sólida, reduzindo o volume, o peso e as características de periculosidade dos mesmos. As escórias e cinzas desse processo deverão ser dispostas em aterro controlado, os efluentes líquidos deverão ser encaminhados para tratamento, e os gases oriundos da queima deverão ser tratados e monitorados sob os seguintes parâmetros: vazão, temperatura, níveis de O2, CO e também índices de NOx, SOx e materiais particulados. Além do monitoramento contínuo de todo o processo, a incineração é controlada também pelo órgão ambiental estadual competente. A estocagem e a manipulação são feitas em galpões de confinamento, garantindo a completa segurança do processo. Os resíduos passíveis de incineração são:

- Resíduos sólidos, pastosos, líquidos e gasosos (aerossóis);
- Resíduos orgânicos clorados e não-clorados (borra de tinta, agrodefensivos, borras oleosas, farmacêuticos, resíduos de laboratório, resinas, entre outros);
- Resíduos inorgânicos contaminados com óleo, água contaminada com solventes, entre outros);
- Resíduos ambulatoriais.

Os resíduos não passíveis de incineração são: radioativos; resíduos totalmente inorgânicos; resíduos hospitalares (centro cirúrgico).

As vantagens da incineração são: destruição total da parcela orgânica dos resíduos; monitoramento de todo o processo; emissões atmosféricas totalmente controladas; flexibilidade na forma de recebimento dos resíduos (tambores, bombonas, caixas, fardos, sacos e big bags).

Inventário do passivo - identificação qualitativa e quantitativa dos resíduos químicos já estocados na Unidade, independentemente do seu estado físico.

Laboratório de Gerenciamento de Resíduos de Laboratório (GERELAB) - local de gerenciamento dos resíduos dos laboratórios; do tratamento dos resíduos não tratados nos laboratórios, e da estocagem dos resíduos tratados até a disposição final.

Passivo - produtos químicos que estão fora de uso, guardados ou estocados, tais como reagentes com prazos de validade vencidos, produtos que não têm mais utilidade e resíduos de análises químicas, bem como embalagens e material contaminado por estes.

Perigo - propriedade intrínseca do agente químico de causar uma alteração no estado de saúde ou dano ao meio ambiente.

Procedimento Operacional Padrão (POP) - ficha contendo descrição detalhada de um procedimento ou análise, elaborada conforme estrutura preconizada em sistemas normativos como BPL (INMETRO, 2009) e NBR ISO/IEC 17025 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005). No âmbito desse documento, pode se referir também à descrição de procedimentos detalhados para coleta, tratamento e descarte de resíduos.

Reciclagem - processo que consiste em criar novos materiais a partir da reutilização de resíduos como matéria-prima para fabricação de novos produtos.

Resíduos - substâncias, embalagens e materiais resultantes de atividades de laboratório, considerados sem utilidade por seu possuidor, mas capazes de causar danos aos organismos vivos, materiais, estruturas e/ou ao meio ambiente.

Resíduos radioativos - materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos (materiais radioativos) em quantidades superiores aos limites estabelecidos por normas da CNEN, de acordo com parâmetros internacionais, e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista.

Resíduos Industriais - são aqueles provenientes das atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais.

Resíduos Sólidos - segundo a Norma NBR 10004:2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), os resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Os resíduos sólidos são classificados em:

Classe I – são aqueles que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Classe IIA – são resíduos não inertes; aqueles que podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe IIB – são resíduos inertes; aqueles resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não reagem quando submetidos a teste de solubilidade em água. Como exemplos destes materiais, podem-se citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos.

Responsabilidade Objetiva - o gerador do resíduo é o responsável pelo mesmo, de acordo com a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981).

Reuso - utilização de um material no estado em que se encontra, sem que para isto seja necessário submetê-lo a qualquer processo.

Risco - probabilidade de ocorrência de perigo que cause danos.

Segurança - ausência de riscos de danos inaceitáveis.

Tratamento de Resíduos - Segundo a Resolução ANVISA 306/2004 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004), tratamento consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente.

3.4. Siglas e Abreviaturas

ABNT
Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADN
Ácido desoxirribonucleico

ARN
Ácido ribonucleico

AJU
Assessoria Jurídica

ANBio
Agência Nacional de Biossegurança

ANVISA
Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPL
Boas Práticas de Laboratório

CATIR
Comunidade de Aprendizagem, Trabalho e Inovação em Rede da Embrapa

CIBio
Comissão Interna de Biossegurança

CTNBio
Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

CLGA
Comitê Local de Gestão Ambiental

CNEN
Comissão Nacional de Energia Nuclear

CONAMA
Conselho Nacional de Meio Ambiente

DOU
Diário Oficial da União

EMBRAPA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPC
Equipamento de Proteção Coletiva

EPI
Equipamento de Proteção Individual

ETE
Estação de Tratamento de Efluentes

FISPQ
Ficha de Inspeção de Segurança de Produtos Químicos

GERELAB
Laboratório de Gerenciamento de Resíduos

IBAMA
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ISO

International Organization for Standardization

MAPA
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MSDS
Material Safety Data Sheet – o mesmo que a FISPQ

NBR
Norma Brasileira aprovada pela ABNT

NR
Normas Regulamentadoras estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego

OGM
Organismo Geneticamente Modificado

PGRL
Programa de Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios

RDC
Resolução da Diretoria Colegiada

TR
Technical Report

UC
Unidade Central

UD
Unidade Descentralizada

3.5. Modelo de Gerenciamento

O modelo de gerenciamento de resíduos de laboratórios corporativo proposto para a Embrapa está resumido no fluxograma mostrado na Figura .

O processo tem início com o controle da aquisição de reagentes e outros produtos químicos que serão utilizados nos laboratórios, ou seja, deverão ser identificados os requisitantes e a quantidade solicitada para compra.

Deve-se considerar que, pelo princípio da responsabilidade objetiva, o gerador do resíduo (pesquisador responsável pelo laboratório) e os gestores da unidade são co-responsáveis em todo o processo de tratamento e disposição do resíduo gerado.

Os pesquisadores responsáveis pelos laboratórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos analíticos em seus laboratórios para alimentar o sistema de gerenciamento de aquisição de reagentes e para estabelecer o inventário de resíduos de qualquer natureza produzidos em seu laboratório. Devem também ter conhecimento da destinação final desses resíduos.

O Comitê Local de Gestão Ambiental (CLGA) deverá reunir as informações fornecidas pelos pesquisadores responsáveis e estabelecer um plano de encaminhamento interno dos resíduos da unidade, decidindo quais resíduos serão transportados para o GERELAB e quais resíduos passarão por tratamentos específicos em cada laboratório.

O primeiro nível de responsabilidade cabe, portanto, ao laboratório gerador, que deverá identificar e fazer a segregação dos resíduos gerados em cada uma das suas atividades. A sistemática para segregação, acondicionamento e pré-tratamento dos resíduos deverá ser criada e implementada em cada laboratório gerador de resíduos, sob orientação do Comitê Local de Gestão Ambiental.

A segregação adequada dos resíduos no local de geração permitirá estabelecer procedimentos como, por exemplo, a sua neutralização, armazenamento in situ para tratamento posterior ou o tratamento imediato para reciclagem ou reuso.

O segundo nível de responsabilidade cabe à Unidade como um todo, que deverá estruturar o GERELAB para tratar os resíduos gerados nos diversos laboratórios da Unidade e ser o local de armazenamento temporário enquanto os resíduos não são encaminhados para disposição final.

Os resíduos gerados nos laboratórios serão encaminhados para tratamento fora dos mesmos, ou seja, no GERELAB, apenas quando precisarem de um manuseio incompatível com a escala ou com as atividades normalmente realizadas nos laboratórios onde eles foram gerados.

Todos os resíduos que entrarem no GERELAB serão acompanhados de um rígido sistema de identificação. Em cada etapa desse processo serão gerados documentos que permitirão rastrear os resíduos em todo o processo. Esses dados comporão um banco de dados e deverão ser compartilhados por todos os laboratórios geradores, permitindo auditar todo o sistema e propor ações que visem aperfeiçoá-lo, tendo sempre por objetivo final a minimização da geração dos resíduos. O GERELAB, como estrutura administrativa, estará ligado diretamente ao CLGA.

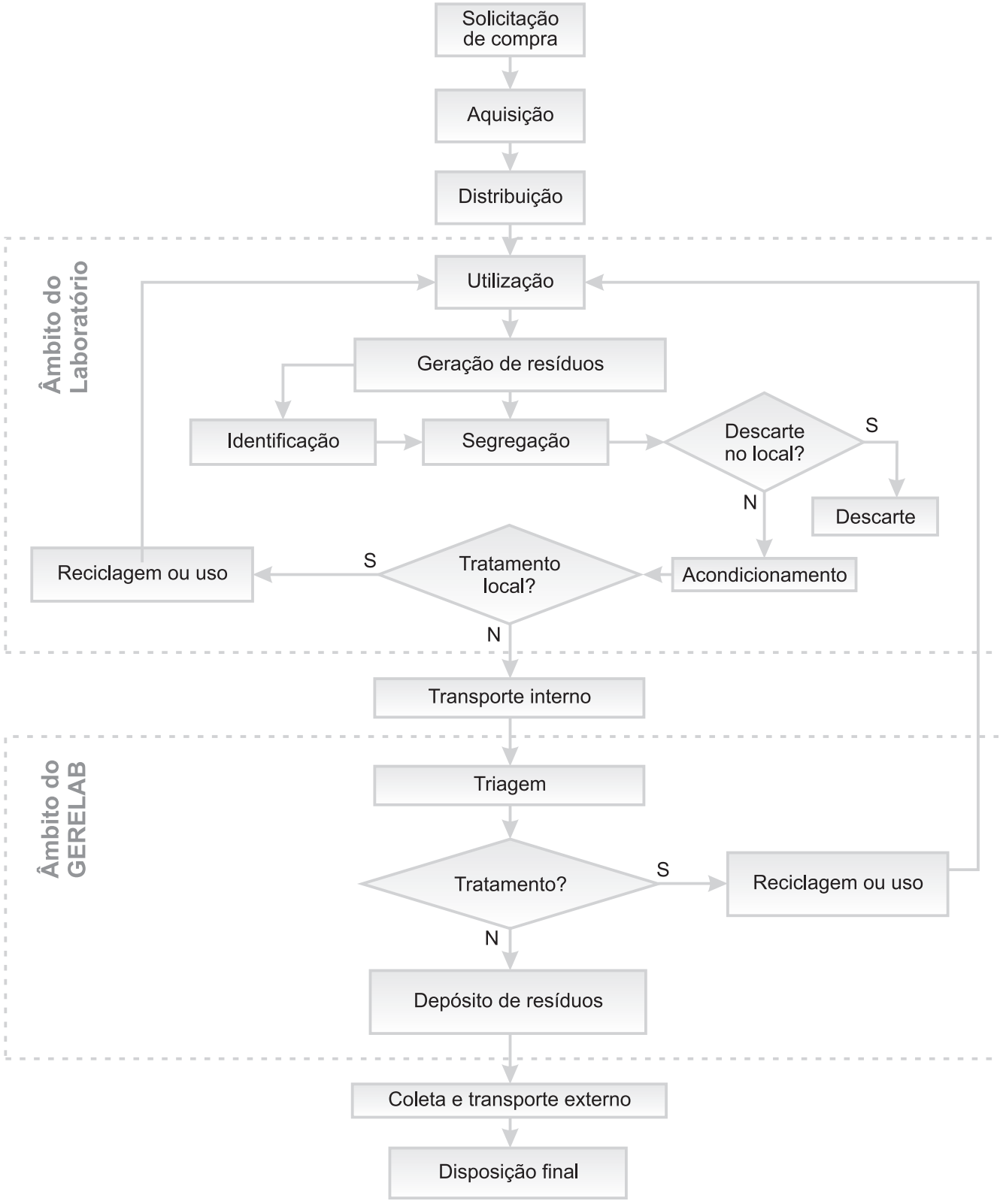

Figura 1. Modelo de programa de gerenciamento de resíduos de laboratórios.

Outras premissas do modelo de gerenciamento são:

- Prevenção na geração de resíduo – redução do volume gerado;

- Segregação – aumenta a segurança sob o ponto de vista químico e facilita o gerenciamento e tratamento;

- Identificação dos resíduos (rotulagem) – facilita o gerenciamento e diminui o tempo e custo para tomada de decisão;

- Reciclagem e reutilização – diminui os custos com compra de reagentes e reduz o volume do resíduo;

- Tratamento do resíduo na fonte geradora sempre que possível;

- Correto armazenamento e disposição – diminui os riscos.

Segundo esse modelo, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios contemplará as seguintes ações:

- Inventariar o passivo e classificar qualitativa e quantitativamente os resíduos gerados, em cada laboratório, de acordo com a Norma ABNT ISO 10.004:2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004);

- Mapear o processo gerador, ou seja, estabelecer a sequência de operações e seus responsáveis, evidenciando os pontos geradores em todos os laboratórios da Unidade;

- Nos processos identificados, promover melhorias com objetivo de eliminar ou minimizar a geração de resíduos;

- Implantar a segregação dos resíduos e coleta apropriada para cada categoria de resíduo;

- Enviar os resíduos para reuso e/ou tratamento, conforme sua natureza;

- Armazenar os resíduos temporariamente visando à disposição final (GERELAB). Não haverá, no sistema de gerenciamento, locais dedicados ao armazenamento definitivo de resíduos;

- Encaminhar os resíduos não recicláveis para disposição final de acordo com a legislação pertinente.

3.6. Comitê Local de Gestão Ambiental

Cada Unidade deve ter um comitê responsável pelas ações envolvendo o gerenciamento de resíduos. É o Comitê Local de Gestão Ambiental (CLGA), o qual deve ser oficializado através de uma ordem de serviço da Chefia Geral da Unidade.

O CLGA terá como tarefa principal estabelecer os objetivos gerais do programa de gerenciamento, desenvolver e implementar o plano na Unidade.

Além do CLGA, cada Unidade deverá ter um laboratório (GERELAB) com a missão específica de receber os resíduos dos laboratórios geradores para tratamento, acondicionamento e destinação final. O responsável pelo GERELAB e seus colaboradores devem ser pessoas com conhecimento de química e/ou biologia.

Cada laboratório da Unidade deverá ter um responsável pelo processo de gestão dos resíduos ali gerados. Esse responsável deverá trabalhar em consonância com o comitê (CLGA).

Cabe ao gerador a responsabilidade de conhecer e seguir as normas e diretrizes do programa de gerenciamento de resíduos. Sempre que houver necessidade, o mesmo deverá informar aos superiores ou ao comitê as práticas referentes ao tratamento do resíduo, bem como a substituição de metodologias que proporcionem redução na geração de resíduos e/ou que substituam reagentes perigosos.

O responsável pelo gerenciamento dos resíduos no laboratório fica encarregado de disponibilizar as folhas de dados de segurança, de providenciar o tratamento dos resíduos, quando possível, e de buscar formas de minimizar sua geração.

O trabalho do CLGA (aí incluindo o GERELAB) não exime o gerador de sua responsabilidade para com o correto tratamento e disposição do resíduo.

É necessário que o programa de gerenciamento de resíduos de cada Unidade tenha a participação de um profissional com formação em química, com o conhecimento técnico que o assunto demanda.

3.6.1. Laboratório de Gerenciamento de Resíduos

Define-se o GERELAB como o Laboratório de Gerenciamento de Resíduos de Laboratórios. Uma estrutura física montada para reciclagem, recuperação e tratamento dos resíduos e para estocagem dos mesmos até a sua disposição final. Entretanto, cada laboratório da Unidade deverá fazer o tratamento do seu resíduo gerado, quando possível.

Os resíduos que chegam dos laboratórios, devidamente identificados, devem ser armazenados em prateleiras adequadas, de maneira a não obstruir porta, circulação e equipamentos de segurança, aguardando uma triagem inicial, observando as incompatibilidades dos compostos químicos. Após esta triagem os resíduos devem ser tratados, novamente rotulados e armazenados aguardando disposição final. Os resíduos não passíveis de tratamento na Unidade devem seguir o mesmo procedimento de armazenagem e rotulagem.

A contenção temporária de resíduos perigosos é regulada pela NBR 12235:1992 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992), que trata do armazenamento de resíduos sólidos perigosos. O armazenamento deve ser feito em área apropriada, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final, desde que atenda às recomendações básicas de segurança.

O GERELAB deve ser construído próximo aos prédios de laboratórios, mas não no mesmo edifício, sendo uma parte de sua estrutura voltada para o laboratório e a outra para o armazenamento de resíduos.

A parte referente ao armazenamento de resíduos deve ser edificada em um só cômodo, com uma única abertura, como uma “garagem”, com porta de veneziana de alumínio, abrindo para fora. Deve ser construído em alvenaria, sem forro, com elemento vazado na parte superior e inferior das paredes para propiciar uma boa ventilação natural, coberto com telha do local. O piso deve ser de cimento queimado, com inclinação para o centro e em direção à porta. Deve ter prateleiras em todas as paredes em concreto polido. A distância entre as prateleiras deve ser definida de acordo com o tamanho dos recipientes a serem estocados. Deve ter extintor de incêndio, chuveiro e lava olhos próximos à saída, do lado de fora. Se houver instalação elétrica, deverão ser previstos equipamentos à prova de explosão.

3.6.2. Segurança de Laboratório

A manipulação de resíduos laboratoriais requer cuidados especiais, como a utilização de equipamentos de segurança adequados, denominados “EPI - Equipamento de proteção individual”. Estes são compostos basicamente por luvas, máscaras, óculos e avental. Todos os laboratórios também devem ter os equipamentos de proteção coletiva (EPC), como chuveiros e lava-olhos, detectores de gases, extintores de incêndio e capelas.

No caso de resíduos biológicos, microbiológicos, OGM e radioativos a legislação e as normas pertinentes deverão ser consultadas, assim como os órgãos reguladores das matérias (CTNBio, CNEM, ANVISA e MAPA).

3.6.3. Inventário do Passivo

O passivo, que pode ser definido como material biológico, químico e radioativo guardado, deve ser caracterizado sempre que possível, mas os esforços gastos com esta atividade inicial devem ser bem equacionados para que não haja um desestímulo logo no início do trabalho.

Uma vez caracterizados, os resíduos biológicos, químicos, radioativos ou mistos estocados deverão ser tratados, de acordo com a sua categoria, seguindo as recomendações técnicas e legais vigentes.

3.6.4. Tratamento de Resíduos no GERELAB

Os resíduos dos laboratórios não tratados ou parcialmente tratados deverão ser submetidos à análise por parte do pessoal do GERELAB. Um procedimento recomendável é a adoção de práticas que possam diminuir o volume do resíduo final a ser encaminhado para disposição ou tratamento fora da Unidade. Deve-se ter em mente os custos relativamente elevados para transporte e destinação final dos resíduos, principalmente nas Unidades da Embrapa que se encontram no interior do país. Por isso, a prática de geração e simples armazenagem para disposição ou tratamento externo deve ser desencorajada pois, embora operacionalmente mais simples, onera o sistema, além de ser ambientalmente impactante.

Portanto, procedimentos como recuperação de solventes, oxidação química ou fotoquímica de resíduos devem ser encorajados para minorar o problema dentro da própria Unidade. A criação de uma bolsa de resíduos e troca de informações pertinentes também deve ser incentivada, aproveitando-se principalmente a lista de discussão já existente dos laboratórios da Embrapa (laboratorio-l@sede.embrapa.br), a lista de discussão sobre Gestão Ambiental (ga5-l@sede.embrapa.br) e o CATIR (www.catir.sede.embrapa.br).

3.6.5. Armazenamento de Resíduos no GERELAB

O armazenamento de resíduos deve ser realizado seguindo as recomendações de segurança preconizadas para as diferentes classes de resíduos.

Devem ser utilizadas embalagens específicas para o descarte de resíduos. As embalagens plásticas de polietileno de alta densidade são preferíveis, exceto quando houver incompatibilidade com o resíduo. Na falta destas embalagens, os frascos vazios de reagentes, também poderão ser utilizados após tríplice enxágue com água ou solvente apropriado (atenção às incompatibilidades com o resíduo que se pretende armazenar no frasco).

3.6.6. Rotulagem e Identificação das Embalagens Receptoras de Resíduos

Todo resíduo estocado deve estar corretamente identificado e padronizado na Unidade. Os resíduos biológicos e radioativos deverão ser rotulados e embalados segundo a legislação específica.

3.6.7. Disposição Final dos Resíduos

Esgotadas as alternativas de tratamento dos resíduos dentro da Unidade, outras ações devem ser tomadas no sentido de seu encaminhamento para tratamento ou disposição final. Para que o resíduo possa ser transportado e receba destinação final fora da Unidade, deve-se contatar uma empresa especializada que tenha licença do órgão de controle e fiscalização ambiental federal e estadual, que emitirá o Certificado de Aprovação para Destinação de Resíduos Industriais (CADRI) e procederá à adequada destinação dos resíduos.

3.7. Gerenciamento dos Resíduos Químicos

O primeiro passo para gerenciar resíduos químicos no laboratório é realizar a caracterização preliminar do resíduo, procurando identificar se ele apresenta características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

A seguir, deve-se verificar a possibilidade de reuso e/ou reciclo de tal resíduo, devendo-se considerar as seguintes opções: avaliação econômica do método de tratamento, recuperação e reuso 'in situ', tratamento 'in situ', tratamento fora da Unidade e destinação final.

Numa segunda tentativa de classificação, os resíduos devem ser separados em: ácidos, bases, orgânicos, inorgânicos, sólidos, líquidos, gasosos, oxidantes.

Os resíduos devem ser rotulados e identificados de acordo com a simbologia de risco NFPA (National Fire Protection Association), associando-se a ele a sua quantidade.

3.7.1. Mapeamento dos Processos Geradores de Resíduos Químicos e Inventário do Ativo

Essa etapa é, de fato, o cerne do gerenciamento de resíduos, uma vez que para gerenciar adequadamente é necessário conhecer.

Os resíduos ativos dos laboratórios são, em geral, mais facilmente inventariados, caracterizados e gerenciados do que o passivo. Para inventariar o ativo, o pesquisador responsável pelo laboratório deverá mapear (descrever, roteirizar, detalhar de forma gráfica e/ou analítica todas as etapas, os insumos e reagentes utilizados e os produtos de reações, bem como as pessoas envolvidas nesse procedimento de análise) o seu processo analítico e identificar as matérias-primas e pontos geradores de resíduos, documentando todos os procedimentos na forma de POP. Uma vez redigidos esses POP, será possível extrair mais facilmente as informações necessárias para anotação em uma ficha apropriada, tais como a quantidade e a composição dos resíduos gerados, o local e o nome dos geradores.

O inventário local dos resíduos ativos (nos laboratórios) vai gerar informações que serão usadas para decisões referentes à otimização dos recursos envolvidos na análise (e.g., redução do gasto de água e energia elétrica e substituição de reagentes perigosos) e minimização da quantidade produzida de resíduos.

O inventário local (laboratórios) deverá ser consolidado de forma a obter-se um inventário geral para a Unidade, o qual será usado para definir as estratégias de gerenciamento.

3.7.2. Minimização da Geração de Resíduos Químicos

A minimização da produção de resíduos químicos é uma das diretrizes mais importantes do PGRL. Os pesquisadores responsáveis pelos laboratórios assumem a incumbência de elaborar os POP de suas análises dentro dessa diretriz, levando sempre em consideração a possibilidade de modificar ou adaptar as técnicas analíticas em uso ou desenvolver novas metodologias, devendo as mesmas serem validadas. Devem, portanto, substituir reagentes perigosos, reduzir a escala dos experimentos e protocolos de análises ao mínimo suficiente para atingir os objetivos da pesquisa e substituir equipamentos por modelos mais eficientes do ponto de vista de uso de energia e reagentes. Sempre que o método analítico permitir, a água destilada deverá ser substituída por água filtrada e/ou deionizada por resinas trocadoras de íons. Esta medida contribuirá para reduzir, consideravelmente, o consumo de água e energia com destiladores. É importante ressaltar que para se produzir 1l de água destilada são gastos vários litros de água no condensador, que são geralmente desperdiçados. Esforços devem ser envidados para seu reuso.

É incumbência do CLGA a disseminação de informações que possam colaborar para a minimização de produção de resíduos, devendo ser atendida de forma contínua.

3.7.3. Segregação dos Resíduos Químicos

Segregação significa separação dos resíduos levando em consideração as classificações gerais ou específicas. Seu objetivo principal é o de facilitar o seu tratamento e disposição final.

Antes de se decidir pela segregação interna dos resíduos é importante saber qual será o seu destino

final. Geralmente, quem determina o número e a natureza das correntes de resíduos dentro de uma unidade geradora é o destinatário final destes resíduos.

Os resíduos químicos devem ser segregados na fonte geradora, sendo parte importante no gerenciamento de resíduos, levando-se em consideração as seguintes frações:

Solventes halogenados: são todos os solventes e misturas contendo solventes halogenados (clorofórmio, diclorometano, tetracloreto de carbono, tricloroetano, bromofórmio, etc.). Se durante o processo de segregação ocorrer qualquer contaminação dos solventes não halogenados com algum solvente halogenado, essa mistura deverá, então, ser considerada halogenada;

Solventes não halogenados: são todos os solventes que possam ser utilizados ou recuperados e também misturas desses solventes (álcoois e cetonas, acetonitrila, hidrocarbonetos, ésteres e éteres);

Resíduos aquosos sem metais pesados: os resíduos na forma líquida provenientes das soluções aquosas de cloreto de sódio, tampões, acetatos, carbonatos sem contaminação orgânica, antes de serem descartados, deverão ser filtrados para retenção dos particulados, em conformidade com a legislação estadual vigente; ácidos e bases previamente neutralizados, com exceção dos ácidos nítrico, fluorídrico e fosfórico e seus sais, poderão ser descartados diretamente na rede de esgoto após o início da operação da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da Unidade. Soluções contaminadas com solventes orgânicos (metanol, tolueno, benzeno, fenol) deverão ser segregadas e identificadas para tratamento e/ou disposição final. Essas soluções não devem ser descartadas, sob nenhuma hipótese, nas pias dos laboratórios;

Resíduos aquosos com metais pesados: resíduos na forma líquida, contendo contaminantes inorgânicos em solução (cromo, mercúrio, chumbo, selênio, estanho, níquel, cádmio, etc.), sem a presença de resíduos orgânicos, deverão ser segregados e identificados para tratamento ou para disposição final. De maneira geral o metal deverá ser tratado de forma a permitir sua precipitação (como hidróxido e, a seguir, na forma de óxido). A eficiência do tratamento deverá ser verificada no resíduo líquido aquoso. Em caso positivo, deverá ser feito ajuste do pH final para um valor entre 6 e 7 e a solução, antes de ser descartada, deverá ser filtrada para retenção dos particulados (em conformidade com a legislação ambiental estadual). Caso ocorra a presença de resíduos orgânicos, deverá ser feita a segregação e identificação, sendo os contaminantes inorgânicos precipitados, conforme descrição anterior e o resíduo líquido segregado e encaminhado para disposição final definida pelo PGRL, em conformidade com a legislação ambiental estadual.

Resíduos aquosos tóxicos: soluções contendo resíduos de substâncias tóxicas a exemplo do brometo de etídio, provenientes de águas de lavagem de vidrarias, e que não possuem tratamento de apassivação, devem ser identificadas e armazenadas em recipiente adequado para posterior descarte por empresa especializada.

Resíduos na forma sólida, peróxidos, aminas, etc., deverão ser segregados, identificados e encaminhados para tratamento ou disposição final, em conformidade com a legislação ambiental estadual.

3.7.4. Manuseio e Armazenamento dos Resíduos Químicos nos Laboratórios

A manipulação de resíduos químicos de laboratórios requer cuidados especiais como utilização de equipamentos de proteção individual (EPI). Todos os laboratórios devem ter os seus equipamentos de proteção coletiva, como chuveiros e lava-olhos, detectores de gases, extintores de incêndio e capelas. A NBR14725-4:2009 – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009) fornece informações sobre vários aspectos relacionados a produtos químicos (substâncias e preparos) quanto à proteção, segurança, saúde e meio ambiente – mais uma vez, isto já foi dito. Os laboratórios devem possuir estas fichas para cada substância que é utilizada no mesmo.

Por questões de segurança, recomenda-se não acumular grandes quantidades de resíduos no laboratório. O ideal é que em cada local exista apenas um frasco em uso para cada tipo de resíduo e nenhum frasco cheio esperando ser tratado ou levado ao sistema de gerenciamento e tratamento coletivo.

Para armazenamento dentro do laboratório, recomenda-se utilizar embalagens plásticas (polietileno de

alta densidade), exceto quando houver incompatibilidade com o resíduo,

Outras recomendações para armazenamento de resíduos no laboratório:

a) Os frascos de resíduos deverão permanecer sempre tampados e preenchidos com, no máximo, 2/3 de seu volume para evitar aumento de pressão interna devido ao desprendimento de gases pela solução e também para maior segurança do operador;

b) Os recipientes coletores devem ter alta vedação e serem confeccionados em material estável.

c) O acondicionamento pode ser realizado em frascos de vidros de 1 L, por exemplo, ou em bombonas de polietileno de alta densidade para maiores volumes (e.g.: 5 L, 10 L e 15 L). Nos laboratórios, os resíduos armazenados temporariamente em bombonas não deve ultrapassar 15 L, devendo-se ter o cuidado de não armazenar resíduos incompatíveis;

d) Ao utilizar frascos de reagentes para os resíduos, tomar o cuidado de retirar completamente a etiqueta antiga, para evitar confusões na identificação precisa do seu conteúdo;

e) Nunca armazenar frascos de resíduos na capela;

f) Os frascos de vidro devem ser acondicionados em caixas de papelão com divisórias;

g) Nunca utilizar embalagens metálicas para resíduos. Mesmo próximo à neutralidade, sólidos e líquidos podem corroer facilmente este tipo de embalagem;

h) Não armazenar frascos de resíduos próximos a fontes de calor ou água;

j) Os frascos para resíduos jamais devem ser rotulados apenas como “Resíduos”. Mesmo para aqueles que não serão destinados ao gerenciamento e tratamento coletivo (GERELAB), recomenda-se a rotulagem explicitada anteriormente;

k) Todos os frascos, bombonas e caixas devem ser rotulados, devendo-se especificar o conteúdo, pH para soluções aquosas, nº da caixa e identificação da origem ou Laboratório Gerador e Unidade. É importante que os rótulos sejam protegidos;

l) As caixas não devem ser vedadas até que a data de retirada dos resíduos esteja definida pelo Grupo Gestor. Estas devem ser vedadas com fita adesiva em polipropileno;

m) O recolhimento e o transporte dos resíduos dos laboratórios para o GERELAB deverá ser realizado por um responsável indicado pelo comitê de gerenciamento de resíduos que utilizará um carrinho específico para este fim.

Após o acondicionamento adequado dos resíduos, estes devem ser conduzidos com segurança para o GERELAB à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final, devendo permanecer no mesmo o mínimo de tempo possível, devendo-se contratar firma especializada autorizada por órgão ambiental para a sua incineração. É importante que se atenda às condições básicas de segurança de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo.

3.7.5. Simbologia para Rotulagem de Resíduos Químicos: o Diagrama de Hommel

Para resíduos químicos sugere-se o processo de identificação e rotulagem das bombonas de estocagem, de acordo com a simbologia de risco NFPA (National Fire Protection Association), dos EUA, também conhecida como diagrama de Hommel ou diamante do perigo. Nesta simbologia, cada um dos losangos expressa um tipo de risco, ao qual será atribuído um grau de risco variando entre 0 e 4, conforme descrito a seguir.

O Diagrama de Hommel (Figura) utiliza cores para indicar se a substância é Reativa (cor amarela),

Inflamável ou Tóxica (cor vermelha), se é nociva à Saúde (cor azul) e ainda o Risco Específico por classe de produto químico (cor branca). Para mostrar a intensidade do risco ou o grau de atividade da substância ou resíduo são utilizados números de 0 a 4 (Quadro 1), sendo 0 pouco reativo (estável) e 4 muito reativo (tóxico ou facilmente inflamável).

Figura 2. Diagrama de Hommel para classificação de resíduos químicos.

Propriedades dos resíduos químicos	Intensidade, classificação e características das propriedades
Reatividade	4. Perigo: Material explosivo em temperatura ambiente. 3. Perigo: Pode ser explosivo em caso de choque, em aquecimento sobre confinamento ou se misturado com água. 2. Cuidado: Instável ou pode reagir violentamente se misturado com água. 1. Cautela: Pode reagir sobre aquecimento ou misturado com água, mas não violentamente. 0. Estável: Não reativo quando misturado com água.
Saúde	4. Perigo: Pode ser fatal em pequena exposição. Usar EPI necessários 3. Perigo: Corrosivo ou tóxico. Evitar contato com a pele ou inalação. 2. Cuidado: Pode ser prejudicial ou nocivo se inalado ou absorvido. 1. Cautela: Pode ser irritante. 0. Estável: Não causa dano à saúde.
Inflamabilidade	4. Perigo: Gás inflamável ou líquido extremamente inflamável. 3. Perigo: Líquido inflamável com pressão de vapor abaixo de 38ºC. 2. Cuidado: Líquido inflamável com pressão de vapor entre 38º e 93ºC. 1. Cautela: Combustível se aquecido. 0. Estável: Não combustível.
Risco Específico	OXY - Oxidante ACID - Ácido ALK - Alcalino COR - Corrosivo W - Reativo em água RAD - Radioativo

Quadro 1. Significância do grau de atividade do diagrama de Hommel de acordo com seu padrão de cores

Para preenchimento do Diagrama de Hommel devem ser consultadas as fichas FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico) também chamadas de MSDS (Material Safety Data Sheet), onde a classificação de cada produto químico pode ser encontrada. As informações sobre os produtos químicos podem ser obtidas em livros e em endereços eletrônicos como o www.siri.org/msds/index.php, por seus respectivos nomes em inglês, idioma nativo do site. A Figura mostra um exemplo de como se deve preencher um Diagrama de Hommel.

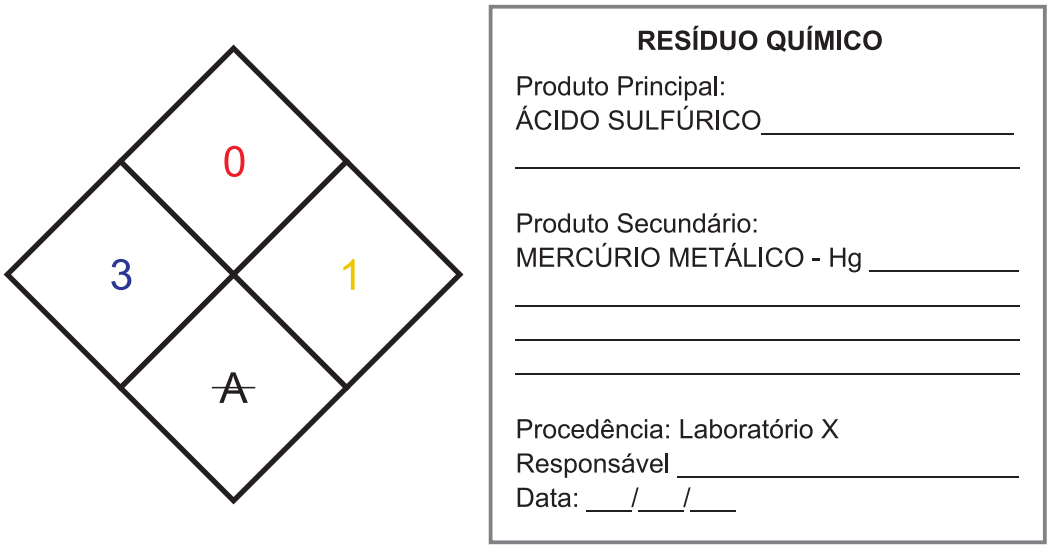

Figura 3. Exemplo de preenchimento de Diagrama de Hommel.
Fonte: KUNZ et al. (2004).

3.7.6. Regras para Rotulagem de Resíduos Químicos

Além do Diagrama de Hommel, o rótulo deve conter o nome do produto ou resíduo principal e, no espaço reservado para produtos/resíduos secundários, deve-se descrever todos os demais materiais contidos nos frascos, mesmo os que apresentam concentrações muito baixas (traços de elementos) e inclusive água. Informações como o nome do responsável, procedência do material e data são de grande importância para uma caracterização precisa do material. A Figura mostra um exemplo de rótulo que deve ser adotado como referência para este livro.

Há ainda algumas regras a serem seguidas como descrito abaixo, para realizar corretamente uma rotulagem e identificação em produtos ou resíduos:

A etiqueta deve ser colocada no frasco antes de se inserir o resíduo químico para evitar erros;

Abreviações e fórmulas não são permitidas;

O Diagrama deve ser completamente preenchido, ou seja, os três itens (risco à saúde, inflamabilidade e reatividade) - consultar as fichas MSDS;

Se a etiqueta for impressa em preto e branco, esta deve ser preenchida usando canetas das respectivas cores do Diagrama;

A classificação do resíduo deve priorizar o produto mais perigoso do frasco, mesmo que este esteja em menor quantidade.

Frascos com informações fora das especificações ou sem rótulo não deverão ser aceitos para o gerenciamento coletivo dos resíduos.

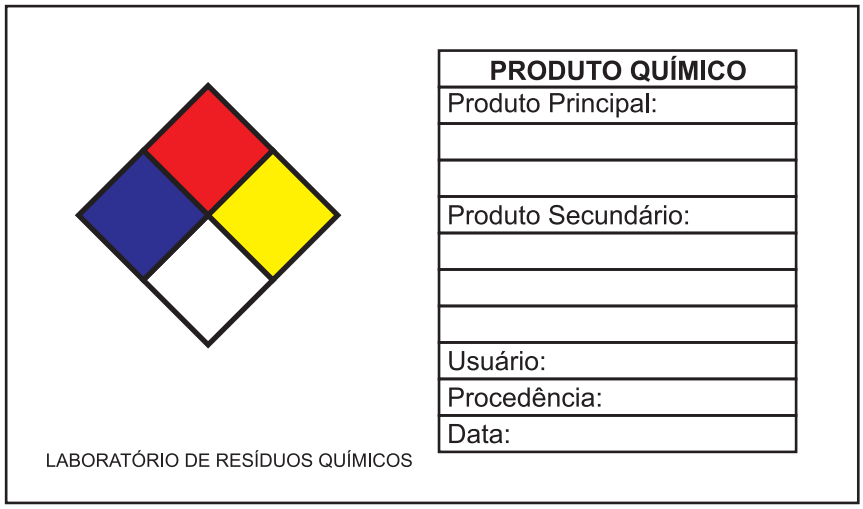

Figura 4. Modelo de rótulo sugerido para as embalagens de recolhimento de resíduos.

Uma vez no GERELAB, os recipientes contendo resíduos podem ter sua etiqueta, ou rótulo, substituída por outra que facilite o seu controle, principalmente para o caso de bombonas que ainda irão receber contribuições adicionais de resíduos até ter seu volume completado. Para este caso, recomenda-se rotular conforme demonstrado na Figura .

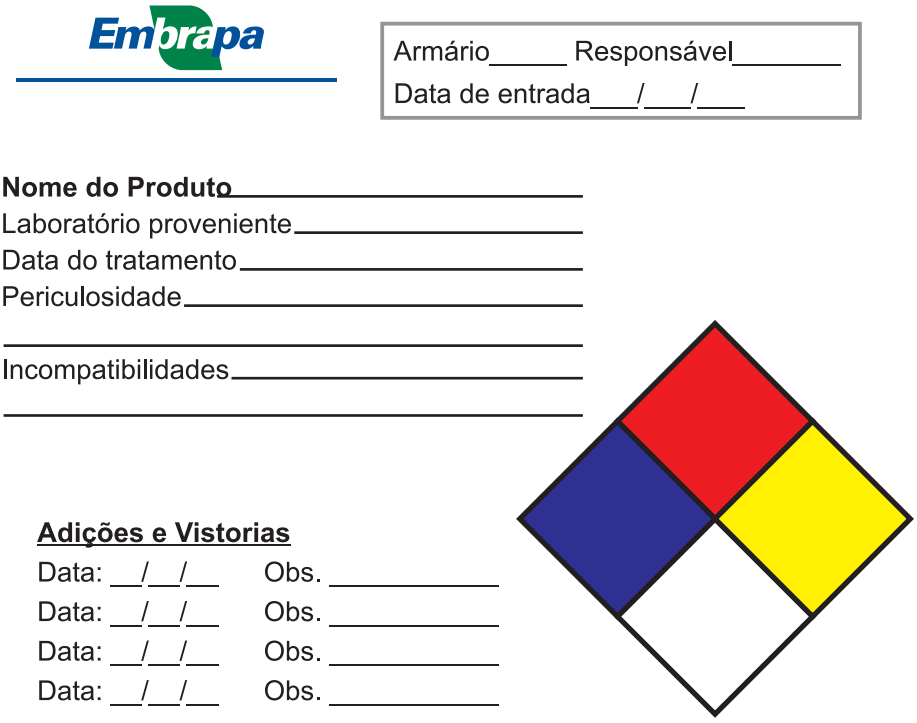

Figura 5. Modelo de rótulo sugerido para as embalagens de resíduos após o gerenciamento no GERELAB

Fonte: KUNZ et al. (2004)

3.7.7. Ficha para Controle e Identificação de Resíduos Químicos

As bombonas de armazenamento deverão possuir uma ficha de controle (Quadro 2) que mostrará a evolução do enchimento da embalagem, bem como a origem e os responsáveis pelas contribuições.

Ficha de resíduos (Código de Identificação da Ficha) **Responsável pelos resíduos:** Nome do responsável pelo GERELAB			
Nome do usuário (gerador do resíduo)	Composição do resíduo	Quantidade	Data do descarte
Fulano	Produto A, B e C na proporção de X mg/L de cada parte no diluente Y	Z mL	dd/mm/aaaa
Cicrano	Produto D, E e F na proporção de W mg/L de cada parte no diluente Y	K mL	dd/mm/aaaa

Quadro 2. Modelo de preenchimento de ficha de controle de resíduos que deve acompanhar as bombonas de descarte.

3.7.8. Transporte Interno dos Resíduos Químicos

O transporte interno dos resíduos químicos compreende a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário e/ou tratamento, descontaminação, reprocessamento, etc. Em outras palavras, após a segregação local é necessário transportar os resíduos dos pontos geradores ao local destinado ao armazenamento externo (GERELAB) e até a sua disposição final.

O transporte interno dos resíduos deve atender a um roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com o período de grande atividade ou de fluxo de pessoas na Unidade. Deve ser evitado o transporte simultâneo de grupos de resíduos diferentes que possam apresentar incompatibilidade.

O procedimento de coleta e transporte interno deve ser detalhadamente descrito, informando se esta é manual ou mecânica, quais os equipamentos utilizados e quais as pessoas envolvidas nesta etapa. Cabe ao GERELAB nomear um responsável pelo recolhimento dos resíduos nos laboratórios geradores.

O empregado que for transportar o resíduo deverá estar equipado com EPI e também com mantas absorventes para serem utilizadas em caso de emergência como quebras de frascos, por exemplo.

Devem ser descritas as medidas a serem adotadas em caso de rompimento de recipientes, vazamento de líquidos, derrame de resíduos, ou ocorrência de outras situações indesejáveis.

Os recipientes para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo dos ‘containers’, cantos e bordas arredondadas e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo nele contido, de acordo com as recomendações normativas para esse fim.

Os recipientes empregados para o transporte de grandes volumes deverão ser providos de rodas e devem observar os limites de carga compatíveis com a capacidade física dos trabalhadores, de acordo com as Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

Devem ainda ser descritos os procedimentos para higienização dos recipientes e equipamentos, assim como os produtos empregados.

3.7.9. Disposição Final dos Resíduos Químicos

A disposição final de resíduo é o termo técnico usado para designar a forma e os locais escolhidos para receber definitivamente qualquer resíduo descartado.

A disposição final deve ser realizada por empresa especializada autorizada por órgãos ambientais, conforme a legislação em vigor, em nível federal e estadual, tendo em vista que há variações nas normas entre os diferentes estados. Os contratos de prestação de serviços devem prever o transporte interno e externo até o local de disposição final. O responsável pelo contrato, na Embrapa, deve exigir do prestador de serviço a documentação para o transporte de resíduos perigosos, denominado Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), conforme previsto na NBR 13221:2010 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010). Esse certificado recebe outras denominações, de acordo com o estado brasileiro (ATRP, CADRI, CTR, por exemplo).

3.8. Gerenciamento dos Resíduos Biológicos

Os resíduos biológicos são classificados e regidos pela Resolução CONAMA 005/1993 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1993) complementada pela Resolução CONAMA 358/2005 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005) que serão utilizadas como base para este documento.

Quando houver situações que não estejam contempladas na legislação vigente, recomenda-se seguir a orientação de biossegurança do "Center for Disease Control and Prevention" no Manual "Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories" (WILSON; CHOSEWOOD, 2007), partindo da avaliação dos laboratórios por nível de risco.

Baseados nas orientações legais e de órgãos de referência, os resíduos biológicos da EMBRAPA devem ser segregados e, dependendo de sua natureza, tratados ainda no ponto gerador. A segregação deve seguir o fluxo de acordo com a legislação e com os grupos de resíduos definidos com o levantamento do inventário.

Os laboratórios que executam análises com organismos geneticamente modificados (OGM), para descarte de resíduos, deverão seguir a Lei 11.105/2005 (BRASIL, 2005) que estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados e as instruções normativas da CTNBio 4/1996 e 17/1998 (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 1996, 1998) e Resolução Normativa 2/2006 da CTNBio (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2006).

Toda Unidade que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio), além de indicar um técnico principal responsável por cada projeto específico. A CIBio recomendará a cada laboratório a elaboração do procedimento (POP) para descarte de resíduo OGM de acordo com a legislação vigente.

Entende-se como organismo geneticamente modificado (OGM) aquele cujo material genético (ADN/ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética, ou seja, por atividade de manipulação de moléculas ADN/ARN recombinante.

Os resíduos biológicos de laboratórios podem ser classificados como:

Tipo 1 – Maravalha e vegetais sem tratamento

Tipo 2 – Animais e vegetais sem tratamento

Tipo 3 – Animais e vegetais tratados

Tipo 4 – Resíduos gerais dos processos (inclui sangue)

Tipo 5 – Meios de cultura sem metais, corantes, radioativos

Tipo 6 – Meios de cultura com metais, corantes, radioativos

Tipo 7 – Filtros de sistema de ar condicionado, fluxo laminar e membranas filtrantes

3.8.1. Mapeamento dos Processos Geradores de Resíduos Biológicos e Inventário do Ativo

Para melhor gerenciar os resíduos ativos dos laboratórios é recomendável que os processos geradores sejam sumariamente descritos evidenciando todas as suas etapas, bem como os insumos e reagentes utilizados e as pessoas envolvidas nos procedimentos de análise. Assim, é possível identificar os pontos geradores e os tipos de resíduos gerados, documentando todo o procedimento na forma de POP.

3.8.2. Minimização da Geração de Resíduos Biológicos

O inventário local dos resíduos ativos (nos laboratórios) fornecerá informações que permitirão uma análise crítica do processo visando o estabelecimento de ações para a redução da quantidade produzida de resíduos.

3.8.3. Segregação dos Resíduos Biológicos

Os resíduos biológicos devem ser segregados no ponto de geração e o fluxo deverá ocorrer de acordo com o previsto na legislação, conforme relacionado abaixo:

Maravalha e vegetais sem tratamento: não são considerados resíduos perigosos, devendo ser tratados como lixo comum ou seguir para compostagem, destino esse definido pelo próprio gerador;

Animais sem tratamento: os animais sem tratamento usados em atividades e pesquisas não são considerados lixo comum, independentemente da quantidade e tipo. Devem ser acondicionados apropriadamente, em acordo com a Resolução CONAMA 005/1993 (BRASIL, 1993) e congelados até a coleta diferenciada por firma especializada contratada para esse fim;

Animais ou vegetais tratados: inclui aqueles destinados à pesquisa e que recebam tratamentos ou inoculações com diferentes tipos de substâncias, ou que sejam alterados e tratados para fins experimentais (exemplo: hormônios, substâncias químicas em geral, vírus, microrganismos, substâncias radioativas, metais pesados, entre outras). Devem ser acondicionados apropriadamente, autoclavados e/ou congelados (para desativação dos agentes biológicos) e congelados, até que seja feita a coleta diferenciada;

Meios de cultura sem contaminantes inorgânicos, corantes e substâncias radioativas: todos os meios de cultura de uso geral que não contenham na sua composição ou não sejam acrescidos com substâncias químicas perigosas ou radioativas devem ser acondicionados apropriadamente, tratados de acordo com o recomendado para a desativação dos agentes biológicos (tratamento químico ou físico) e descartados como lixo comum;

Meios de cultura contendo contaminantes inorgânicos e corantes: todos os meios de cultura (normalmente os seletivos, diagnósticos e diferenciais) que contenham na sua composição, ou sejam acrescidos de substâncias químicas seletivas, devem ser tratados da mesma maneira que os meios de cultura de uso geral (item anterior), exceto se a quantidade de resíduo químico exceder o mínimo aceitável pela legislação. Neste caso, deve-se seguir primeiro o protocolo (na ordem) radioativos, biológicos e químicos;

Meios de cultura com substâncias radioativas: devem ser acondicionados apropriadamente, tratados de acordo com o recomendado para a desativação dos agentes biológicos (tratamento químico ou físico), dependendo do tipo de substância radioativa e da meia vida da substância usada, seguindo a orientação para resíduos radioativos;

Resíduos gerais de processos (maravalha, gaze, algodão, papel, etc.): o material utilizado em experimentos, processos biológicos e atendimento médico–hospitalar deve ser segregado, acondicionado e descartado conforme a Resolução CONAMA 358/2005 (BRASIL, 2005);

Filtros e sistemas de ar condicionado e fluxo laminar e membranas filtrantes: os filtros ou membranas usadas em equipamentos ou manuseio de materiais biológicos infectantes ou contaminados devem ser

segregados, acondicionados e descartados conforme a Resolução CONAMA 258/2005 (BRASIL, 2005).

3.8.4. Armazenamento Temporário dos Resíduos Biológicos

A responsabilidade de acondicionamento dos resíduos será sempre do gerador, sendo que a forma correta de acondicionamento dependerá de cada tipo de resíduo.

3.8.5. Tratamento dos Resíduos Biológicos

Caso seja necessário, os resíduos biológicos deverão ser submetidos a um pré-tratamento por meio de congelamento, tratamento térmico (geralmente autoclavagem), ou outro processo visando à desativação do agente de risco.

Após desativação do agente de risco, o resíduo biológico deverá ser encaminhado para desativação do agente químico para adequação aos limites estabelecidos pela legislação.

3.8.6. Disposição Final dos Resíduos Biológicos

Os resíduos biológicos gerados em procedimentos agronômicos devem ser manipulados de maneira correta, utilizando seu potencial de transformação energética para reutilização como insumo agrícola.

Podem-se reaproveitar alguns resíduos biológicos não contaminados na forma de adubos orgânicos através da compostagem, que é um processo de baixo custo, podendo ser a solução da destinação dos resíduos orgânicos que contribuem para o esgotamento da capacidade de aterros sanitários e lixões. É um processo controlado de degradação biológica da matéria orgânica, cujos subprodutos são os mesmos do fenômeno que ocorre naturalmente no meio ambiente.

3.9. Gerenciamento de Resíduos Radioativos

Considera-se rejeito radioativo qualquer material resultante de atividades humanas, que contenha radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção estabelecidos pela norma CNEN-NE-6.02 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1998), que trata do licenciamento de instalações radioativas e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista.

A caracterização deve ser feita como primeira etapa de planejamento da metodologia de trabalho. Uma estimativa da atividade específica nos resíduos sólidos e da concentração nos resíduos líquidos deve ser feita através da descrição dos procedimentos experimentais e confirmada por experimentos.

Os resíduos radioativos podem ser: 1) líquidos (solvente aquoso e solvente orgânico); 2) sólidos (lixo radioativo em geral como frascos, ponteiras para pipeta, micro placas, luvas, papel toalha, géis radioativos, lixo radioativo biológico, etc.); 3) gasosos (radionuclídeos gasosos ou subprodutos de outros resíduos).

3.9.1. Segregação dos Resíduos Radioativos

Os rejeitos radioativos devem ser segregados de acordo com a natureza física do material e do radionuclídeo presente e o tempo necessário para atingir o limite de eliminação, em conformidade com a norma CNEN-NE-6.05 da (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985). Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário ao atingimento do limite de eliminação.

3.9.2. Acondicionamento dos Resíduos Radioativos

O acondicionamento dos resíduos deverá respeitar seu estado físico, tipo de emissão e características perigosas (químicas e biológicas). Este acondicionamento deve ser feito em recipientes padronizados, identificados

e estocados em local pré-determinado, segundo o tipo de rejeito.

Os recipientes para acondicionamento de resíduos radioativos, coleta, armazenamento provisório e transporte interno devem obedecer às características descritas na norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985) e apresentar identificação de conteúdo.

Os rejeitos radioativos líquidos devem ser acondicionados em frascos de até dois litros ou em bombonas de material compatível com o líquido armazenado, sempre que possível de plástico, resistentes, rígidas e estanques, com tampa rosqueada, vedante, acomodadas em bandejas de material inquebrável e com profundidade suficiente para conter, com a devida margem de segurança, o volume total do rejeito, e devem ser identificados.

Os rejeitos radioativos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, forrados internamente com saco plástico resistente e identificados.

Para resíduos radioativos sólidos contaminados com radionuclídeos emissores exclusivamente de partículas beta, são recomendados caixas de acrílico com 1 cm de espessura de tamanho padronizado. Para emissor de partículas beta e raio gama ou raio X característico, recomenda-se caixa de acrílico com 1 cm espessura, devendo ficar atrás de blindagem de chumbo com espessura adequada. Para emissor gama e/ou raio X característico (CE), deve-se utilizar caixas de papelão e/ou caixas de material perfuro-cortante de tamanho padronizado, que deve ficar em área específica do depósito.

O armazenamento dos resíduos radioativos gasosos nos laboratórios deve ser feito em recipientes adequados ao rejeito durante a produção do resíduo e até o preenchimento do recipiente. Após a identificação com as etiquetas apropriadas, o recipiente deverá ser encaminhado pela Unidade seguindo as recomendações de transporte ao GERELAB. Antes do descarte deve ser feita uma estimativa de sua atividade residual.

Os resíduos gerados, armazenados e eliminados devem ser registrados em formulário próprio conforme o Anexo C da norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985) “Controle de Variações do Inventário de Radionuclídeos”.

3.9.3. Identificação dos Resíduos Radioativos

Os rejeitos radioativos são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta). Os rótulos devem ter fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão REJEITO RADIOATIVO, indicando o principal risco que apresenta aquele material. Deve conter também informações sobre o conteúdo, nome do elemento radioativo, tempo de decaimento, data de geração, nome da unidade geradora, conforme a norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985) e outras que a CNEN determinar.

Os recipientes para os materiais perfurocortantes contaminados com radionuclídeo devem receber a inscrição de “’PERFUROCORTANTE” e a inscrição “REJEITO RADIOATIVO”.

Após o decaimento do elemento radioativo a níveis do limite de eliminação estabelecidos pela norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985), o rótulo de REJEITO RADIOATIVO deve ser retirado e substituído por outro rótulo, de acordo com o Grupo do resíduo em que se enquadrar.

3.9.4. Transporte Interno dos Resíduos Radioativos

O recipiente com rodas, para transporte interno de rejeitos radioativos, deve ser provido de recipiente com sistema de blindagem com tampa para acomodação de sacos de rejeitos radioativos, devendo ser monitorado a cada operação de transporte e ser submetido à descontaminação, quando necessário. Independente de seu volume, não poderá possuir válvula de drenagem no fundo. Deve conter identificação com inscrição, símbolo e cor compatíveis com o resíduo do Grupo C.

3.9.5. Tratamento e Descarte de Resíduos Radioativos

O tratamento dispensado aos rejeitos radioativos é o armazenamento em condições adequadas para o decaimento do elemento radioativo. O objetivo do armazenamento para decaimento é manter o radionuclídeo sob controle até que sua atividade atinja níveis que permitam liberá-lo como resíduo não radioativo. Este armazenamento poderá ser realizado na própria sala de manipulação ou em sala específica, identificada como sala de decaimento. A escolha do local de armazenamento, considerando as meias-vidas, as atividades dos elementos radioativos e o volume de rejeito gerado, deverá estar definida no Plano de Radioproteção da Instalação, em conformidade com a norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985). Para serviços com atividade em Medicina Nuclear, observar ainda a norma CNEN-NN-3.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1996).

O tratamento para decaimento deverá prever mecanismo de blindagem de maneira a garantir que a exposição ocupacional esteja de acordo com os limites estabelecidos na norma CNEN-NN-3.01 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2005). Quando o tratamento for realizado na área de manipulação, devem ser utilizados recipientes blindados individualizados. Quando feito em sala de decaimento, esta deve possuir paredes blindadas ou os rejeitos radioativos devem estar acondicionados em recipientes individualizados com blindagem.

A sala de decaimento de rejeitos radioativos deve ter o seu acesso restrito e controlado. Deve estar sinalizada com o símbolo internacional de presença de radiação ionizante e de área de acesso restrito, dispondo de meios para garantir condições de segurança contra ação de eventos induzidos por fenômenos naturais e estar de acordo com o Plano de Radioproteção aprovado pela CNEN para a instalação.

O descarte de resíduos líquidos radioativos no sistema de esgoto deve ser realizado após caracterização e deve obedecer a limites de atividade total e/ou concentração (atividade/ unidade de volume) em quantidades absolutas, conforme especificado na norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985), devendo esses valores ser parte integrante do plano de gerenciamento.

Caso a atividade específica, Ae, seja inferior a 75,0 Bq/g (2,0 x 10-3 Ci/g), a eliminação de resíduos sólidos pode ser feita como lixo comum ou lixo hospitalar, dependendo da existência de contaminação biológica. Caso a atividade específica, Ae, seja superior a 75,0 Bq/g (2,0 x 10-3 Ci/g), o resíduo deve ser retornado para recipiente adequado a “lixo radioativo” e encaminhado para armazenamento para realização do decaimento.

A eliminação de resíduos radioativos gasosos deve ser feita em capela com filtro e com autorização da CNEN.

3.9.6. Transporte Externo

O transporte externo de resíduos radioativos, quando necessário, é regulado pela norma CNEN-NE-5.01 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1988) de Transporte de Materiais Radioativos da Comissão Nacional de Energia Nuclear vigente.

3.9.7. Responsabilidades

3.9.8. Do CLGA

- Coordenar, orientar e supervisionar as atividades preventivas desenvolvidas pelas UC e UD geradoras de resíduos de laboratórios;

- Estabelecer procedimentos necessários para a implantação do PGRL nas UC e UD;

- Encaminhar à AJU os originais dos instrumentos jurídicos firmados na Sede, para registro e controle;

- Supervisionar o cumprimento das normas.

3.9.9. Da UD

- Rever, anualmente, em seu orçamento, os recursos necessários à implantação e manutenção do respectivo processo;

- Identificar os principais problemas de segurança e saúde do setor, estabelecendo as prioridades de ação, desenvolvendo os métodos efetivos de controle dos riscos e de melhoria das condições de trabalho;

- Realizar avaliações dos riscos ambientais e de segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos estejam em conformidade com as normas vigentes;

- Promover melhorias nos ambientes e nas condições de trabalho, de forma a preservar o meio ambiente e o nível de segurança e saúde dos trabalhadores;

- Analisar, com a participação do CLGA, as causas dos acidentes ambientais, buscando prevenir e eliminar as possibilidades de novas ocorrências;

- Assegurar que se forneça aos empregados instruções compreensíveis em matéria de meio ambiente, bem como toda orientação e supervisão necessárias à preservação ambiental;

- Avaliar periodicamente os resultados da ação;

- Proceder ao gerenciamento dos resíduos nas instalações, desde a geração até a disposição final;

- Na operacionalização do Sistema de Gerenciamento, atender os requisitos ambientais e de saúde pública, conforme legislação vigente, instaurando o Comitê Local de Gestão Ambiental em sua estrutura administrativa, para ser responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos;

- Definir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que deverá ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental. O referido Plano deverá estar compatível com as recomendações definidas nesta Instrução Normativa. A forma de operacionalização será de inteira responsabilidade de cada UC e UD, que deverá adequar o seu próprio modelo;

- Elaborar recomendações técnicas para os empregados, bem como para toda força de trabalho;

- Encaminhar à AJU os originais dos instrumentos jurídicos firmados na Unidade, para registro e controle.

3.9.10. Do Empregado

- Cumprir as determinações sobre as formas seguras de desenvolver suas atividades, especialmente quanto às Ordens de Serviço para esse fim;

- Adotar as medidas determinadas pela Chefia da Unidade, em conformidade com esta Instrução Normativa, sob pena de constituir ato faltoso a recusa injustificada;

- Colaborar com a empresa na aplicação deste Livro.

3.10. Referência Bibliográfica

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

_____. NBR 12235: armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992. 14 p.

_____. NBR 13221: transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2010. 6 p.

_____. NBR 14725-4: produtos químicos: informações sobre segurança, saúde e meio ambiente: parte 4: ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). Rio de Janeiro, 2009. 21 p. Versão corrigida: 2010.

_____. NBR ISO/IEC 17025: requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005. 31 p. Versão corrigida 2: 2006.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 set. 1981.

_____. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5o, 6o, 7o, 8o, 9o, 10 e 16 da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mar. 2005.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Brasil). CNEN-NE-5.01: transporte de materiais radioativos. Rio de Janeiro, 1988. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm501.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. CNEN-NE-6.02: licenciamento de instalações radiativas. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010.

_____. CNEN-NE-6.05: gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas. Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm605.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. CNEN-NN-3.01: diretrizes básicas de proteção radiológica. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. CNEN-NN-3.05: requisitos de radioproteção e segurança para serviços de medicina nuclear. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm303.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (Brasil). Instrução normativa nº 4, de 19 de dezembro de 1996. Normas para o transporte de Organismos Geneticamente Modificados - OGMs. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Seção 1, p. 27820.

_____. Instrução normativa nº 17, de 17 de novembro de 1998. Dispõe sobre as normas que regulamentam

as atividades de importação, comercialização, transporte, armazenamento, manipulação, consumo, liberação e descarte de produtos derivados de OGM. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1998. Seção 1, p. 47.

_____. Resolução normativa nº 2, de 27 de novembro de 2006. Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção.Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 nov. 2006. Seção 1, p. 90.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 005, de 5 de agosto de 1993. Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1993. Seção 1, p. 12996.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 mai. 2005.

INMETRO. NIT-DICLA-034: aplicação dos princípios de BPL aos estudos de campo. Rio de Janeiro, 2009. 12 p.

_____. NIT-DICLA-035: princípios das boas práticas de laboratório - BPL. Rio de Janeiro, 2009. 19 p.

_____. NIT-DICLA-036: papel e responsabilidade do diretor de estudo em estudos BPL. Rio de Janeiro, 2009. 9 p.

_____. NIT-DICLA-037: aplicação dos princípios de BPL a estudos de curta duração. Rio de Janeiro, 2009. 10 p.

_____. NIT-DICLA-038: aplicação dos princípios BPL a sistemas informatizados. Rio de Janeiro, 2009. 13 p.

_____. NIT-DICLA-039: o papel e responsabilidades do patrocinador na aplicação dos princípios BPL. Rio de Janeiro, 2009. 6 p.

_____. NIT-DICLA-040: fornecedores e BPL. Rio de Janeiro, 2009. 5 p.

_____. NIT-DICLA-041: garantia da qualidade e BPL. Rio de Janeiro, 2009. 7 p.

KUNZ, A.; NOGUEIRA, A. R. A.; BIZZO, H.; SIMEONE, M. L. F.; ENCARNAÇÃO, R. Estratégia para implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos de laboratórios na Embrapa. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 31 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 90).

WILSON, D. E.; CHOSEWOOD, L. C. (Ed.). Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 5th ed. Washington, DC: U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service: Centers for Disease Control and Prevention: National Institutes of Health, 2007. Disponível em: <http://permanent.access.gpo.gov/lps121160/BMBL_5th_Edition.pdf >. Acesso em: 12 jul. 2010.

3.11. Literatura Recomendada

AFONSO, J. C.; SILVEIRA, J. A. da; OLIVEIRA, A. de S.; LIMA, R. M. G. Análise sistemática de reagentes e resíduos sem identificação. Química Nova, v. 28, n. 1, p. 157-165, 2005.

ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2004. 246 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10005: procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 16 p.

_____. NBR 10006: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 3 p.

_____. NBR 10007: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 21 p.

_____. NBR 10157: aterros de resíduos perigosos: critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1987. 13 p.

_____. NBR 10703: degradação do solo. Rio de Janeiro, 1989. 45 p.

_____. NBR 11174: armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro, 1990. 7 p.

_____. NBR 11175: incineração de resíduos sólidos perigosos: padrões de desempenho. Rio de Janeiro, 1990. 5 p.

_____. NBR 13894: tratamento no solo (landfarming): procedimento. Rio de Janeiro, 1997. 10 p.

_____. NBR 13968: embalagem rígida vazia de agrotóxico: procedimentos de lavagem. Rio de Janeiro, 1997. 8 p.

_____. NBR 14283: resíduos em solos: determinação da biodegradação pelo método respirométrico. Rio de Janeiro, 1999. 8 p.

_____. NBR 15054: contentores para produtos perigosos. Rio de Janeiro, 2004. 27 p.

_____. NBR 15113: resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: aterros: diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004. 12 p.

_____. NBR 7500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2009. 59 p.

_____. NBR 8418: apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Rio de Janeiro, 1984. 17 p.

_____. NBR 8419: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992. 7 p. Versão corrigida: 1996.

_____. NBR 8849: apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1985. 9 p.

_____. NBR 9285: micro-ancoragem. Rio de Janeiro, 1986. 12 p.

_____. NBR 9843: agrotóxico e afins: armazenamento, movimentação e gerenciamento em armazéns, depósitos e laboratórios. Rio de Janeiro, 2004. 8 p. Versão corrigida: 2004.

_____. NBR ISO 14001: sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004. 27 p.

_____. NBR ISO 14004: sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 2005. 45 p. Versão corrigida 2: 2007.

_____. NBR ISO 14015: gestão ambiental: avaliação ambiental de locais e organizações (AALO). Rio de Janeiro, 2003. 18 p.

_____. NBR ISO 14031: gestão ambiental: avaliação de desempenho ambiental: diretrizes. Rio de Janeiro, 2004. 38 p.

_____. NBR ISO 14050: gestão ambiental: vocabulário. Rio de Janeiro, 2004. 23 p.

_____. NBR ISO 19011: diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental. Rio de Janeiro, 2002. 25 p. Versão corrigida: 2003.

_____. NBR ISO/TR 14062: gestão ambiental: integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto. Rio de Janeiro, 2004. 26 p.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 jan. 2002. Seção 1, p. 1.

_____. Decreto nº 4.097, de 23 de janeiro de 2002. Altera a redação dos arts. 7º e 19 dos Regulamentos para os transportes rodoviário e ferroviário de produtos perigosos, aprovados pelos Decretos nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e 98.973, de 21de fevereiro de 1990, respectivamente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 jan. 2002. Seção 1, p. 1.

_____. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 jul. 2008.

_____. Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, e dá outras Providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 maio 1988. Seção 1, p. 8737-8741.

_____. Decreto nº 98.973, de 21 de fevereiro de 1990. Aprova o Regulamento do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 fev. 1990.

_____. Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2004, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 dez. 2003.

_____. Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 mar. 2006.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2006.

_____. Lei nº 11.460, de 21 de março de 2007. Dispõe sobre o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação; acrescenta dispositivos à Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e à Lei no 11.105, de 24 de março de 2005; revoga dispositivo da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003; e dá

outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 mar. 2007.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 1965.

_____. Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977. Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 ago. 1977.

_____. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jul. 1989.

_____. Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 jul. 1989.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

_____. Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jun. 2000.

_____. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com material biológico. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. 60 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/reblas/diretrizes.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. NR 25: resíduos industriais. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_25.asp>. Acesso em: 6 set. 2010.

CARLI, V. M. I. A obrigação legal de preservar o meio ambiente. Campinas: ME Ed., 2004. 490 p.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS (Salvador, BA). Instruções para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos: PGRS. Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/sindicatos/simov/uploadAddress/PGRS%5B14817%5D.pdf >. Acesso em: 8 set. 2010.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Brasil). CNEN-NN-3.03: certificação da qualificação de supervisores de radioproteção. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm303.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. CNEN-NN-6.01: requisitos para o registro de pessoas físicas para o preparo, uso e manuseio de fontes radioativas. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm601.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (Brasil). Instrução normativa nº 17, de 17 de novembro de 1998. Dispõe sobre as normas que regulamentam as atividades de importação, comercialização, transporte, armazenamento, manipulação, consumo, liberação e descarte de produtos derivados de OGM. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1998. Seção 1, p. 47.

_____. Instrução normativa nº 4, de 19 de dezembro de 1996. Normas para o transporte de Organismos Geneticamente Modificados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Seção 1, p. 27820.

_____. Resolução normativa nº 2, de 27 de novembro de 2006. Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 nov. 2006. Seção 1, p. 90.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 001-A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 ago. 1986. Seção 1.

_____. Resolução CONAMA nº 006, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 out. 1991. Seção 1, p. 24063.

_____. Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30841.

_____. Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 mar. 2000. Seção 1, p. 80.

_____. Resolução CONAMA nº 305, de 12 de junho de 2002. Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto no Meio Ambiente de atividades e empreendimentos com Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 jul. 2002. Seção 1, p. 81.

_____. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 nov. 2002. Seção 1, p. 85.

_____. Resolução CONAMA nº 314, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 nov. 2002. Seção 1, p. 90.

_____. Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 nov. 2002. Seção 1, p. 92.

_____. Resolução CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 maio 2003. Seção 1, p. 79.

_____. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58.

_____. Resolução CONAMA nº 370, de 6 de abril de 2006. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 abr. 2006. Seção 1, p. 235.

CUNHA, C. J. da. O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do depto de química da UFPR. Química Nova, v. 24, n. 3, p. 424-427, 2001.

DIAS, R. Gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2006. 198 p.

IBAMA. Portaria nº 113/97-N, de 25 de setembro de 1997. Obriga ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca. Com exceções. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 set. 1997.

JARDIM, W. de F. Cartilha para implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos. Disponível em: <http://lqa.iqm.unicamp.br/pdf/Cartilha.pdf>. Acesso em: 8 set. 2010.

_____. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

_____. Gerenciamento de resíduos químicos: biossegurança aplicada a laboratório e serviços de saúde. In: JARDIM, W. F. (Org.). Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 167-175.

PINTO, W. de D.; ALMEIDA, M. de. Resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 1984/2002. Belo Horizonte: Fórum, 2002. 978 p.

TACHIZAWA, T. Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 399 p.

TASK FORCE ON LABORATORY ENVIRONMENT, HEALTH, & SAFETY. Less is better: guide to minimizing waste in laboratories. Washington, DC: American Chemical Society, 2002. Disponível em: <http://portal.acs.org/portal/fileFetch/C/WPCP_012290/pdf/WPCP_012290.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Coordenadoria Geral. Grupo Assessor da Gestão de Resíduos da Unicamp. Organização do trabalho nas Unidades para eliminação dos resíduos perigosos da Unicamp. Disponível em: <http://www.cgu.unicamp.br/residuos/doctos/Manejo_Residuos_ORG_TRAB_UNIDADES.pdf>. Acesso em: 8 set. 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Grupo de Trabalho de Resíduos Biológicos, Químicos e Radioativos da Unicamp. Programa de Gerenciamento de Resíduos. Campinas, 2001. 82 p. Disponível em: <http://www.cgu.unicamp.br/residuos/doctos/residuos.pdf>. Acesso em: 8 set. 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Laboratory biosafety manual. 3rd ed. Geneva, 2004. 186 p. Disponível em: <http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf >. Acesso em: 10 set. 2010.

Capítulo 4

Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais

Rodiney de Arruda Mauro
Embrapa Gado de Corte

Sandra de Angelis
Embrapa Florestas

4.1. Objetivo

Este documento visa estabelecer procedimentos e metodologias que devem ser adotados por todas as Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa que possuem Campos Experimentais, além de fornecer subsídios à implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos Campos Experimentais (PGRS/CE). Constitui-se em um documento integrante do Sistema de Gestão Ambiental da Embrapa para disposição dos resíduos e utilização racional de recursos.

O PGRS/CE deverá ser adaptado, por todas as Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa geradoras de resíduos em seus campos experimentais, e submetido à análise do Comitê Central de Gestão Ambiental para aprovação e acompanhamento.

É um plano que busca minimizar a geração de resíduos na fonte, segregar os resíduos na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

O PGRS/CE descrito neste livro aplica-se a todas as Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa que possuem Campos Experimentais.

4.2. Definições

Aditivo - substância ou produto adicionado a agrotóxicos, componentes e afins, para melhorar sua ação, função, durabilidade, estabilidade e detecção ou para facilitar o processo de produção;

Adjuvante - produto utilizado em mistura com produtos formulados para melhorar a sua aplicação;

Adubos ou fertilizantes - compostos químicos ou orgânicos que visam suprir as deficiências em substâncias vitais à sobrevivência dos vegetais; são aplicados na agricultura com o intuito de aumentar a produção. Podem ser aplicados através das folhas mediante pulverização manual ou mecanizada, chamada de adubação foliar, via irrigação ou através do solo.

Agente biológico de controle - organismo vivo, de ocorrência natural ou obtido por manipulação genética, introduzido no ambiente para o controle de uma população ou de atividades biológicas de outro organismo vivo considerado nocivo;

Agrotóxicos e afins - produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

Agroquímicos - agrotóxicos e fertilizantes; (padronizar se será ponto e vírgula ou ponto)

Águas oleosas - águas contaminadas com óleo ou combustível proveniente da limpeza de tanques ou caixas separadoras de óleo;

Armazenamento externo - consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo, com acesso facilitado para os veículos coletores.

Armazenamento temporário - consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa.

Centro ou central de recolhimento - estabelecimento mantido ou credenciado por um ou mais fabricantes

e registrantes, ou conjuntamente com comerciantes, destinado ao recebimento e armazenamento provisório de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dos estabelecimentos comerciais, dos postos de recebimento ou diretamente dos usuários;

Coleta seletiva - é o processo de separação de materiais recicláveis como papéis, vidros, plásticos e metais do restante dos resíduos, nas suas próprias fontes geradoras.

Comercialização - operação de compra, venda ou permuta dos agrotóxicos, seus componentes e afins;

Componentes - princípios ativos, produtos técnicos, suas matérias-primas, ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins;

Controle - verificação do cumprimento dos dispositivos legais e requisitos técnicos relativos a agrotóxicos, seus componentes e afins;

Defensivos agrícolas - são produtos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas. Também são usados em ambientes urbanos, hídricos e industriais, com a finalidade de alterar a composição da flora e da fauna, de modo a preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como de substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento. Exclui-se da definição de defensivo agrícola os fertilizantes e os produtos químicos administrados a animais para estimular crescimento ou modificar comportamento reprodutivo.

Embalagem - invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinado a conter, cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter os agrotóxicos, seus componentes e afins;

Equipamento de Proteção Individual (EPI) - todo vestuário, material ou equipamento destinado a proteger pessoa envolvida na produção, manipulação e uso de agrotóxicos, seus componentes e afins;

Exportação - ato de saída de agrotóxicos, seus componentes e afins, do País para o exterior;

Fabricante - pessoa física ou jurídica habilitada a produzir componentes;

Fiscalização - ação direta dos órgãos competentes, com poder de polícia, na verificação do cumprimento da legislação especifica;

Formulador - pessoa física ou jurídica habilitada a produzir agrotóxicos e afins;

Incineração - queima sob condições controladas, que visa primariamente destruir um produto tóxico ou indesejável, de forma a minimizar danos ao meio ambiente.

Importação - ato de entrada de agrotóxicos, seus componentes e afins, no País;

Impureza - substância diferente do ingrediente ativo derivada do seu processo de produção;

Ingrediente ativo ou princípio ativo - agente químico, físico ou biológico que confere eficácia aos agrotóxicos e afins;

Ingrediente inerte ou outro ingrediente - substância ou produto não ativo em relação à eficácia dos agrotóxicos e afins, usado apenas como veículo, diluente ou para conferir características próprias às formulações;

Inspeção - acompanhamento, por técnicos especializados, das fases de produção, transporte, armazenamento, manipulação, comercialização, utilização, importação, exportação e destino final dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como de seus resíduos e embalagens;

Intervalo de reentrada - intervalo de tempo entre a aplicação de agrotóxicos ou afins e a entrada de pessoas na área tratada sem a necessidade de uso de EPI;

- Intervalo de segurança ou período de carência, na aplicação de agrotóxicos ou afins:
- Antes da colheita: intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita;
- Pós-colheita: intervalo de tempo entre a última aplicação e a comercialização do produto tratado;
- Pós-colheita: em pastagens: intervalo de tempo entre a última aplicação e o consumo do pasto;
- Pós-colheita: em ambientes hídricos: intervalo de tempo entre a última aplicação e o reinício das atividades de irrigação, dessedentação de animais, balneabilidade, consumo de alimentos provenientes do local e captação para abastecimento público; e
- Pós-colheita: em relação a culturas subsequentes: intervalo de tempo transcorrido entre a última aplicação e o plantio consecutivo de outra cultura.

Limite Máximo de Resíduo (LMR) - quantidade máxima de resíduo de agrotóxico, ou afim, oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo, expressa em partes (em peso) do agrotóxico, afim ou seus resíduos por milhão de partes de alimento (em peso) (ppm ou mg/kg);

Manipulador - pessoa física ou jurídica habilitada e autorizada a fracionar e re-embalar agrotóxicos e afins, com o objetivo específico de comercialização;

Matéria-prima - substância, produto ou organismo utilizado na obtenção de um ingrediente ativo, ou de um produto que o contenha, por processo químico, físico ou biológico;

Mistura em tanque - associação de agrotóxicos e afins no tanque do equipamento aplicador, imediatamente antes da aplicação;

Novo produto - produto técnico, pré-mistura ou produto formulado contendo ingrediente ativo ainda não registrado no Brasil;

Óleo lubrificante usado - óleo lubrificante que, em decorrência do seu uso normal ou por motivo de contaminação, tenha se tornado inadequado à sua finalidade original, podendo, no entanto, ser regenerado através de processos disponíveis no mercado.

País de origem - país em que o agrotóxico, componente ou afim, é produzido;

País de procedência - país exportador do agrotóxico, componente ou afim para o Brasil;

Pesquisa e experimentação - procedimentos técnico-científicos efetuados visando gerar informações e conhecimentos a respeito da aplicabilidade de agrotóxicos, seus componentes e afins, da sua eficiência e dos seus efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente;

Posto de recebimento - estabelecimento mantido ou credenciado por um ou mais estabelecimentos comerciais ou conjuntamente com os fabricantes, destinado a receber e armazenar provisoriamente embalagens vazias de agrotóxicos e afins devolvidas pelos usuários;

Pré-mistura - produto obtido a partir de produto técnico, por intermédio de processos químicos, físicos ou biológicos, destinado exclusivamente à preparação de produtos formulados;

Prestador de serviço - pessoa física ou jurídica habilitada a executar trabalho de aplicação de agrotóxicos e afins;

Produção - processo de natureza química, física ou biológica para obtenção de agrotóxicos, seus componentes e afins;

Produto de degradação - substância ou produto resultante de processos de degradação, de um agrotóxico, componente ou afim;

Produto formulado - agrotóxico ou afim obtido a partir de produto técnico ou de pré-mistura, por intermédio de processo físico, ou diretamente de matérias-primas, por meio de processos físicos, químicos ou biológicos;

Produto técnico - produto obtido diretamente de matérias-primas por processo químico, físico ou biológico, destinado à obtenção de produtos formulados ou de pré-misturas e cuja composição contenha teor definido de ingrediente ativo e impurezas, podendo conter estabilizantes e produtos relacionados, tais como isômeros;

Receita ou receituário - prescrição e orientação técnica para utilização de agrotóxico ou afim, por profissional legalmente habilitado;

Reciclagem - é o processo que consiste em criar novos materiais a partir da reutilização de resíduos como matéria prima para fabricação de novos produtos.

Registrante de produto - pessoa física ou jurídica legalmente habilitada que solicita o registro de um agrotóxico, componente ou afim;

Registro de empresa e de prestador de serviços - ato dos órgãos competentes estaduais, municipais e do Distrito Federal que autoriza o funcionamento de um estabelecimento produtor, formulador, importador, exportador, manipulador ou comercializador, ou a prestação de serviços na aplicação de agrotóxicos e afins;

Registro de produto - ato privativo de órgão federal competente, que atribui o direito de produzir, comercializar, exportar, importar, manipular ou utilizar um agrotóxico, componente ou afim;

Registro Especial Temporário - RET - ato privativo de órgão federal competente, destinado a atribuir o direito de utilizar um agrotóxico, componente ou afim para finalidades específicas em pesquisa e experimentação, por tempo determinado, podendo conferir o direito de importar ou produzir a quantidade necessária à pesquisa e experimentação;

Rejeitos radioativos - materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados de acordo com norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, e que sejam de reutilização imprópria ou não prevista.

Resíduo - substância ou mistura de substância remanescente ou existente em alimentos ou no meio ambiente, decorrente do uso ou da presença de agrotóxicos e afins, inclusive, quaisquer derivados específicos, tais como produtos de conversão e de degradação, metabólitos, produtos de reação e impurezas, consideradas toxicológica e ambientalmente importantes;

Resíduos de campos experimentais - resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, agroquímicos, ração, restos de colheita, esterco animal, baterias de cercas elétricas, óleos lubrificantes usados, gerados nos campos experimentais das Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa.

Resíduos industriais - são aqueles provenientes das atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais.

Resíduos sólidos - segundo a Norma NBR 10004:2004, os resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólidos, semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial,

doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Classe I – são aqueles que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Classe IIA – são resíduos não inertes aqueles que podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe IIB – são resíduos inertes, aqueles resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não reagem quando submetidos a teste de solubilidade em água. Como exemplos destes materiais, podem-se citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos.

Resíduos sólidos de serviços de saúde - são os resíduos resultantes das atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. São classificados de acordo com a Resolução CONAMA 358/2005 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005), conforme a seguir:

- Classe “A” - resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos;
- Classe “B” - resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas;
- Classe “C” - rejeitos radioativos;
- Classe “D” - resíduos comuns.

Resíduo sólido industrial - segundo a Resolução CONAMA 313/2002, resíduo sólido industrial é definido como todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d`água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Sistema de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde - conjunto de Unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover a sua descaracterização, visando à minimização do risco à saúde pública, à qualidade do meio ambiente, à segurança e à saúde do trabalhador.

Titular de registro - pessoa física ou jurídica que detém os direitos e as obrigações conferidas pelo registro de um agrotóxico, componente ou afim.

Transporte Interno de Resíduos - consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta.

Tratamento de Resíduos - Segundo a Resolução RDC 306/2004 da ANVISA, tratamento consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004).

Tríplice lavagem - Enxaguar três vezes a embalagem vazia. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997), através da NBR 13968:1997 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico, o procedimento de lavagem é o seguinte:

- a) coloca-se a água até a quarta parte do seu volume (25% do volume do recipiente em água);
- b) fecha-se bem a tampa e agita-se vigorosamente o recipiente em todos os sentidos, durante aproximadamente 30 segundos, de forma a remover os resíduos do produto que estiverem aderidos às superfícies internas;
- c) escorre-se a água de enxágue para dentro do tanque do equipamento de aplicação (para ser reutilizada nas áreas recém tratadas), tomando-se o cuidado para não espirrar;
- d) mantém-se a embalagem sobre a abertura do tanque do equipamento por aproximadamente 30 segundos depois de esvaziado;
- e) repetem-se estes procedimentos mais duas vezes.

Venda aplicada - operação de comercialização vinculada à prestação de serviços de aplicação de agrotóxicos e afins, indicadas em rótulo e bula;

4.3. Siglas e Abreviaturas

São usadas no texto deste Livro as seguintes siglas:

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

ABNT - Agencia Brasileira de Normas Técnicas

AJU - Assessoria Jurídica

ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

CCGA - Comitê Central de Gestão Ambiental

CLGA - Comitê Local de Gestão Ambiental

CDC - Center for Disease Control

CE - Campos Experimentais

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI - Equipamento de Proteção Individual

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

MINTER - Ministério do Interior

MS - Ministério da Saúde

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NBR - Norma Brasileira

NR - Normas Regulamentadoras

PEAD - Polietileno de alta densidade

PEV - Pontos de Entrega Voluntária

PGRS - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

RSS - Resíduos de Serviço de Saúde

UC - Unidade Central

SPD - Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento

UD - Unidade Descentralizada

4.4. Modelo de Gerenciamento

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos proposto neste livro deverá ser adaptado para implantação nas UC e UD, devendo estabelecer como prioridade as seguintes metas:

- Quantificar todos os resíduos gerados;
- Codificar todos os resíduos conforme Códigos de Resíduos definidos pelo Órgão Ambiental;
- Classificar todos os resíduos gerados segundo a Norma NBR 10004:2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004);
- Implantar a coleta seletiva para todos os resíduos sólidos gerados;
- Enviar os resíduos passíveis de reciclagem para os destinos adequados;
- Armazenar os resíduos visando à disposição final. Não haverá no sistema de gerenciamento, locais dedicados ao armazenamento definitivo de resíduos que estejam sob a responsabilidade direta da Embrapa;
- Encaminhar os resíduos não recicláveis para disposição final em aterro sanitário ou controlado, devidamente licenciado pelo Órgão Ambiental;
- Dar um destino final adequado aos resíduos perigosos, conforme diretrizes aprovadas pelo Órgão Ambiental.

Em cada etapa desse processo serão gerados documentos que permitirão rastrear os resíduos em todo o processo. Esses dados comporão o Banco de Dados do Programa de Gerenciamento e deverão ser compartilhados por todas as Unidades Centrais e Descentralizadas geradoras. Esse Banco de Dados permitirá auditar todo sistema e propor ações que visem o aperfeiçoamento e a minimização na geração dos resíduos.

4.4.1. Controle de Geração

Todas as UC e UD geradoras de Resíduos de Campos Experimentais deverão:

- Racionalizar os procedimentos visando à redução da geração de resíduos;
- Reduzir na fonte, por meio da redução do desperdício;
- Reutilizar os materiais quando possível;
- Destinar à reciclagem os resíduos passíveis para tal.

4.4.2. Procedimentos de Coleta Seletiva

A seguir, serão listados os passos para implantação de um programa de coleta seletiva.

1º) Adotar a coleta seletiva, por meio da segregação diretamente nos pontos de geração;

2º) Disponibilizar coletores seletivos em cores de acordo com o tipo de resíduo reciclável, conforme Resolução CONAMA 275/01 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001);

3º) Instalar PEV's (Pontos de Entrega Voluntária) em pontos estratégicos da produção e em setores estratégicos;

4º) Treinar a equipe de coleta e submetê-la a exames médicos pré-admissionais e periódicos, de acordo com o estabelecido na Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1978);

5º) Fornecer para a equipe de coleta Equipamentos de Proteção Individual – EPI adequados.

A coleta de resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção, e que contenham substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, deve ser exclusiva e a intervalos não superiores a 24h, conforme quantidade produzida. O veículo coletor deverá ser do tipo que permita uma estanqueidade, evitando derramamento de líquidos;

Os resíduos perigosos, óleos lubrificantes usados e águas oleosas, só poderão ser coletados por empresa devidamente cadastrada no Órgão Ambiental;

4.4.3. Controle de Transporte

O transporte terceirizado de resíduos deverá ser realizado por empresas devidamente licenciadas pelo Órgão Ambiental, para cada classe de resíduo.

Para o transporte de resíduos classe "I" - Perigosos, a empresa geradora deverá requerer ao Órgão Ambiental a "Autorização de Transporte", devendo estar munida por ocasião da requisição dos seguintes documentos:

- Licença de Operação do gerador;
- Licença de Operação da transportadora;
- Licença de Operação do receptor;

A empresa transportadora no ato da coleta do resíduo deverá estar munida dos seguintes documentos:

- Licença de Operação da transportadora;
- Autorização de Transporte;
- Manifesto para Transporte de Resíduos – MTR.

A Unidade deverá proceder ao gerenciamento dos contratos de prestação de Serviços de Transportes Especializados (materiais perigosos), agendando o recolhimento dos resíduos estocados para envio ao destino final.

4.4.4. Capacitação dos Recursos Humanos

Todas as UC e UD geradoras de resíduos de campos experimentais deverão realizar programa de treinamento junto aos Recursos Humanos, visando à capacitação técnica necessária para o gerenciamento de resíduos sólidos. Para tal deverá realizar:

- Curso básico para formação de gestores de resíduos sólidos;
- Seminário sobre gerenciamento de resíduos;

- Palestras de Sensibilização;

- Implantação de programa de Educação Ambiental junto aos funcionários, população circunvizinha e fornecedores;

- Produção e divulgação de material didático, como folders e cartilhas orientadoras;

- Estabelecimento de ações preventivas e corretivas, por meio de procedimentos e orientações simulados junto aos recursos humanos;

- Integração, sempre que possível, de ações preventivas com as empresas locais, prestadoras de serviço e fornecedores;

- Realização de benchmarking e interação com outras empresas para compartilhamento de práticas e troca de experiências.

4.4.5. Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os equipamentos de proteção individual (EPI), destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador, são regulamentados pela NR 6 - Equipamento de Proteção Individual, da Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1978b, 1978c). Sua utilização constitui-se em medida de segurança de importância nas operações com resíduos e deverão ser selecionados após uma criteriosa análise de riscos, procurando-se atender aos padrões de proteção e conforto, além de manter-se sua contínua utilização pela força de trabalho.

O uso correto e a manutenção adequada dos equipamentos específicos de proteção são essenciais e devem constar de programa de treinamento e supervisão especializada dos aplicadores.

É fundamental que o EPI adquirido seja de boa qualidade e possua o certificado de aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho.

Mesmo que o rótulo do produto não recomende equipamentos protetores específicos, para qualquer contato com agroquímicos, devem ser usadas roupas que cubram a maior parte do corpo.

O uniforme deve ser usado para proteção adequada do corpo, principalmente nos trabalhos em que exista o perigo de formação de lesões provocadas por agentes químicos.

4.4.6. Tipos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) Necessários à Maioria das Atividades de Campos Experimentais

Proteção para a cabeça: a cabeça deve ser protegida adequadamente por bonés, capacetes apropriados ou capuz impermeável. Isso é recomendado devido à grande possibilidade de contaminações por respingos ou névoas de produtos (aplicações ambientais) nas regiões do pescoço, face, orelhas, e, principalmente, couro cabeludo, que podem absorver até 100% das substâncias com as quais têm contato; bem como para proteção solar;

Proteção para o tronco: para evitar o contato direto com agroquímicos, devem sempre ser utilizados vestuários leves que protejam a maior parte possível do corpo. Pode ser macacão, calça e camisa de mangas compridas ou mesmo avental. A indumentária não deverá ter bolsos e o tecido deverá ser, preferencialmente, de cor clara, oferecendo, dentro do possível, o máximo de conforto e impermeabilidade. O algodão é um dos tecidos mais confortáveis para o clima tropical e é bastante durável. Outro tecido adequado aos climas quentes e úmidos é à base de polipropileno. Os aventais são práticos e fornecem a proteção adequada ao trabalhador na manipulação direta dos agroquímicos (preparo, misturas ou transferências), principalmente os de formulação concentrada, assim como para a lavagem dos recipientes antes de descartá-los. Os aventais confeccionados de plástico (PVC), borracha ou polietileno servem de proteção adicional nesse tipo de atividade. Para que seja eficaz, o avental deve cobrir a parte dianteira do corpo, desde o colo até o joelho. Todas as peças de vestuário e proteção devem ser lavadas diariamente;

Proteção para os membros superiores: é ideal a utilização de luvas impermeáveis, de material de boa qualidade, sem forro e suficientemente longas (idealmente 15 a 20 cm de comprimento) para alcançar as mangas, que devem cobrir o cano das luvas. As luvas são indicadas para o preparo e diluição dos agroquímicos, carga e descarga, transporte e armazenamento de agroquímicos, manutenção de equipamentos utilizados na aplicação de agroquímicos. Devem ser confortáveis, de tamanho adequado ao das mãos do trabalhador e suficientemente flexíveis para o melhor manuseio dos recipientes e demais equipamentos;

Proteção para membros inferiores: as proteções recomendadas, neste caso, são os calçados facilmente calçáveis e descalçáveis, antiderrapantes, impermeáveis e resistentes a agentes químicos. O uso de sandálias ou chinelos é inadmissível. Recomenda-se o uso de botinas de segurança, confeccionadas em couro, com forro de raspa de couro e cadarços de algodão trançado e encerado, ou elásticos laterais para melhor calçar e descalçar, notadamente em casos de emergência. O solado deve ser constituído de poliuretano, protegendo o usuário contra derrapagens, objetos perfurantes, superfícies cortantes e abrasivas, com ou sem biqueira de aço que asseguram proteção contra o impacto de objetos e compressões. As botas impermeáveis, confeccionadas em cloreto de polivinila (PVC), de cano longo, possuem maior capacidade protetora, principalmente se a aplicação for realizada em locais alagadiços;

Proteção das vias respiratórias: é necessária a proteção constante das vias respiratórias devido ao risco de inalação de vapores e partículas dos produtos durante o preparo e diluição de agroquímicos, na carga e descarga de equipamentos, na manipulação de pós secos, no transporte, armazenamento, descarte de embalagens e, sobretudo, em trabalhos com pulverização em ambientes pouco ventilados. Para as atividades com agroquímicos ou mesmo para outros trabalhos em ambientes contaminados com poeiras e neblinas tóxicas, podem ser utilizadas as máscaras faciais parciais, que cobrem apenas o nariz e boca, ou as máscaras totais, que cobrem todo o rosto, assegurando também a proteção dos olhos. As máscaras são providas de um ou mais tipos de filtro que atraem e retêm os contaminantes tóxicos suspensos e isolam os órgãos respiratórios do ambiente externo, de modo a permitir a respiração somente através do filtro. A utilização do tipo de filtro adequado deve ser estudada caso a caso;

Proteção para olhos e face: deve ser usada na manipulação de agroquímicos com alta toxicidade, principalmente durante a abertura de recipientes e preparo de cargas, bem como no caso de pulverizações e nebulizações. Para a proteção dos olhos, podem ser usados capacetes com viseira (procurar lavá-la com frequência), ou óculos de segurança, de preferência com lente inteiriça de material resistente e transparente que permita amplo campo de visão. Os óculos de segurança apresentam válvulas de ventilação, que podem ser desmontáveis e substituíveis, bem como armação de vinil macio ou material plástico anatômico, leve, resistente, com tirante elástico ajustável. Há também, para a proteção dos olhos, os óculos herméticos, que vedam completamente o contorno das órbitas e o visor facial, protegendo o rosto inteiro e assegurando ampla visão e completa aeração. Em climas quentes e úmidos, máscaras faciais totais são mais convenientes que os óculos, pois não embaçam tão facilmente e oferecem maior proteção ao rosto. Os equipamentos de proteção dos olhos e face devem ser guardados com cuidado e trocados em caso de quebra ou outros danos que prejudiquem a visibilidade. Lentes de contato não devem ser utilizadas durante a manipulação de agroquímicos. Além de causarem irritações dolorosas quando em contato com poeira, reagem com uma série de agentes químicos e podem causar danos irreversíveis a seus usuários. Óculos de grau poderão ser usados sob os óculos de proteção;

Proteção auditiva: sabe-se que a exposição prolongada ao ruído excessivo pode causar lesões graduais, contínuas e irreversíveis do mecanismo auditivo, que se inicia nas frequências médias. Estes efeitos também têm sido observados em exposições repetidas, porém intensas, durante breves períodos. Manter os ruídos dentro dos níveis admissíveis tem por objetivo prevenir a surdez profissional. Quando os trabalhadores operarem em locais onde os ruídos dificultem a comunicação com outros colegas de trabalho que estejam a menos de um metro de distância ou forem superiores aos limites estabelecidos pela NR 15 - Atividades e operações insalubres, da Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho, deve-se tentar eliminá-los ou reduzi-los ao máximo (BRASIL, 1978a, 1978c). Não sendo possível, devem ser utilizados os protetores auriculares. Estes podem ser abafadores tipo concha ou “plugs” (tampões) de inserção, pré-moldados ou moldáveis. Os protetores de inserção recomendados são confeccionados em silicone, providos de flanges e cordão lavável. Seu tamanho deve estar de acordo com o tamanho do conduto auditivo do usuário, portanto, é recomendável que se adquira um medidor auricular, que pode ser obtido gratuitamente com os fornecedores de EPI. Os tipos descartáveis, fabricados com PVC ou espuma não são recomendados, pois os mesmos não são laváveis e se impregnam rapidamente de produtos e óleos. Uma vez que tratores, roçadeiras, implementos agrícolas e equipamentos

de aplicação de agroquímicos normalmente utilizados apresentam níveis sonoros elevados, recomenda-se a utilização permanente dos protetores;

Para assegurar o uso correto de EPI, são indispensáveis:

- O treinamento dos trabalhadores sobre o uso de cada tipo de equipamento de proteção e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;

- Limpeza, manutenção e inspeção regular dos equipamentos pelos usuários ou por pessoa responsável pela supervisão dos trabalhos de aplicação de agroquímicos;

- Os EPI deverão ser lavados com água e sabão neutro após cada utilização, conforme orientações do fabricante e as partes defeituosas deverão ser sempre reparadas. Os uniformes deverão ser lavados separadamente da roupa de uso pessoal;

- Os EPI contaminados com substâncias que ofereçam riscos à saúde humana deverão ser descartados juntamente com as embalagens inservíveis tratadas e inutilizadas;

Segundo a NR 6 (BRASIL, 1978b), sempre que o trabalho envolva riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados é de responsabilidade do empregador:

- Adquirir o tipo adequado de EPI com Certificado de Aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);

- Fornecer gratuitamente ao empregado o EPI em perfeito estado de conservação e funcionamento; treinar o trabalhador para o seu uso adequado;

- Tornar obrigatório o seu uso; substituir imediatamente o EPI quando danificado ou extraviado;

- Responsabilizar-se por sua higienização e manutenção periódica; comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada no EPI adquirido;

- É de responsabilidade do empregado usar o EPI somente para a finalidade a que se destina; responsabilizar-se pela sua guarda e conservação; comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso.

4.5. Resíduos de Agroquímicos

4.5.1. Aquisição e Inspeção

Os agroquímicos utilizados para os programas de controle sanitário animal e vegetal devem ser aprovados e registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), Ministério da Saúde (MS) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA).

Deve ser considerada sempre a possibilidade de utilização de produtos de baixa toxicidade para o homem e o ambiente e que produzam elevadas taxas de mortalidade do organismo alvo com as menores dosagens, bem como o método de aplicação mais seguro.

Outras características de grande relevância para a aquisição dos agroquímicos são: estabilidade, biodegradação, disponibilidade no mercado e o efeito residual de aplicações anteriores.

A programação das compras deve ser cuidadosa, de forma a evitar sobras e consequente vencimento dos produtos e diminuir o tempo de armazenamento.

Os responsáveis pela aquisição dos agroquímicos devem fazer constar, no pedido de compras e no edital de licitação, as seguintes informações:

- Receituário agronômico;
- Nome do agroquímico e tipo de formulação;
- O número de registro técnico;
- Concentração do ingrediente ativo;
- Quantidade a adquirir em quilogramas ou litros do ingrediente ativo;
- Data de fabricação e de validade;
- Espécie e tamanho de embalagem (citar os tipos e as capacidades para o manuseio mais seguro que melhor atenderiam no campo);
- Exigências referentes ao laudo da análise;
- Assegurar que produto adquirido possua, no mínimo, 3/4 do período de validade, ou seja, que a data de expiração do produto ainda possua 75% do tempo de validade;
- Dados sobre o tipo de estocagem, transporte a grandes distâncias, etc.;
- Responsabilidade do fornecedor em receber embalagens e/ou produtos vencidos, sem condições de uso, para adequado destino final.

Na data do recebimento, deverá ser verificado se o produto e as quantidades enviadas estão exatamente de acordo com o solicitado, bem como se o fornecedor enviou, junto com o produto, um certificado de análises com todos os resultados obtidos.

Também deverão ser observadas, para cada produto, as condições da embalagem e rotulagem dos produtos, se contêm as informações solicitadas no pedido de compra e se o produto está no início do prazo de validade.

4.5.2. Acidentes e Danos Ambientais

Os vazamentos nos depósitos ocorrem principalmente quando as embalagens são deslocadas ou quando os agroquímicos são manuseados inadequadamente. Portanto, deve-se assegurar que as embalagens que forem abertas sejam tampadas adequadamente depois do seu emprego. Além disso, devem-se examinar as embalagens na chegada e periodicamente, em busca de vazamentos e outros danos. Para casos de vazamentos deve-se:

- Suspender imediatamente todas as operações;
- Manter fora da área afetada as pessoas não autorizadas, crianças e animais;
- Seguir as medidas de segurança e emergência recomendadas nas instruções do rótulo do produto e fichas de emergência fornecidas pelo fabricante;
- Usar os EPI adequados, tais como luvas, botas, óculos, máscaras com filtro, avental;
- Prevenir resíduos adicionais fechando os vasilhames adequadamente ou mudando sua posição para deter o vazamento;

- Na impossibilidade de manutenção dos produtos na embalagem original, se muito danificada, os produtos devem ser transferidos de preferência para outra embalagem vazia do mesmo produto, de modo que não possa ser confundida com recipientes para alimentos ou de outros agroquímicos. As embalagens devem ser fechadas com segurança e etiquetadas em local visível, com o rótulo original do produto. Porém, se não for possível, deve-se usar uma cópia precisa que identifique o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas. Essas embalagens de emergência não devem ser usadas para outra finalidade;

- Os pacotes vizinhos devem ser cuidadosamente inspecionados e separados para limpeza, caso estejam contaminados;

- Resíduos secos como pós ou granulados devem ser cobertos com areia ou terra seca e transferidos para vasilhames com tampa, de maneira a não levantar muito pó. O uso de areia umedecida ou água pode liberar gases tóxicos ou inflamáveis de certos produtos;

- Usar materiais absorventes, adsorventes e neutralizantes para resíduos líquidos e transferi-los para recipientes com tampa;

- Identificar e manter em locais seguros os recipientes utilizados para a coleta dos resíduos e de produtos sem condições de uso, bem como as embalagens danificadas e inaproveitáveis para posterior descarte apropriado;

- Com a situação sob controle, proceder à descontaminação geral de tudo o que foi atingido, de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante. Não utilizar água para lavagem ou limpeza;

- O material contaminado resultante da limpeza também deve ser guardado em recipientes fechados e em lugar seguro e ser bem identificado (pelo menos com o nome comercial do produto e suas especificações) para eliminação segura;

- As roupas ligeiramente contaminadas devem ser lavadas com detergente e enxaguadas várias vezes com água abundante. Para vestimentas altamente contaminadas, descartar apropriadamente, juntamente com embalagens inservíveis tratadas e inutilizadas.

4.5.3. Transporte de Resíduos de Agroquímicos

Em território nacional, o transporte de resíduos deverá se submeter às regras e procedimentos estabelecidos para “transporte de produtos perigosos”, podendo-se citar os Decretos nº 96.044, de 18/05/1988, nº 1.797, de 25/01/1996 e o Decreto-lei nº 2.063, de 06/10/1983 (BRASIL, 1983, 1988, 1996).

A prática correta para a prevenção de acidentes é conseguida mediante o planejamento, organização e condução do veículo de maneira eficaz. As prescrições a seguir são aplicáveis ao transporte de quaisquer classes. Constituem as precauções mínimas que devem ser observadas para prevenção de acidentes, uma vez que o transporte dos resíduos de agroquímicos representa risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública e para o ambiente.

Nos veículos que transportam resíduos de agroquímicos, deverão ser tomadas medidas para evitar sua disseminação no ambiente e contaminação de materiais que possam vir a entrar em contato com pessoas ou animais. Devem ser fechados e ventilados, com compartimentos separados para a carga e o motorista, sendo, portanto, inadequado o uso de peruas, automóveis e outros tipos de veículos fechados. Idealmente os resíduos de agroquímicos deveriam ser transportados em carretas especificamente destinadas a esse fim. No entanto, se não houver outro meio de transporte para levar pequenas quantidades, é essencial que os produtos estejam devidamente isolados, usando, por exemplo, uma caixa separada, mesmo se tratando de embalagens pequenas.

4.5.4. Acondicionamento dos Resíduos

Agroquímicos com data de validade vencida, produtos deteriorados, mal acondicionados e os não utilizados, principalmente os organofosforados e os organoclorados de uso proibido, deverão ser depositados em recipientes apropriados. Estes devem ser identificados segundo os grupos químicos, para posterior neutralização e destino final. Se houver mistura de produtos de grupos químicos diferentes, os múltiplos e diversos agentes que constituem fatores ecotoxicológicos podem potencializar-se, afetando ainda mais o homem e outros animais do que se atuassem separadamente.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (1992), por meio da NBR 12235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, fixa condições para o armazenamento de resíduos perigosos. Os produtos devem ser mantidos em local seguro e bem ventilados. Idealmente, o local para guardar os inservíveis deve ser isolado, longe de fontes de água. Se o produto estiver sem rótulo, deve-se tratá-lo como altamente tóxico.

4.5.5. Destinação Final de Resíduos de Agroquímicos

Os resíduos de agroquímicos jamais devem ser eliminados, de modo que não se coloque em perigo as pessoas, animais domésticos, fauna silvestre, alimentos ou fontes de água.

Em hipótese alguma estes excedentes devem ser lançados em redes de esgoto, coleções hídricas, águas pluviais, terrenos baldios, etc., sem tratamento prévio, devido ao risco de contaminação ambiental. Sempre considerar as recomendações de cada fabricante, seguindo as instruções do rótulo ou bula.

A eliminação dos diferentes agroquímicos poderá ser feita pelas indústrias produtoras ou por outras que apresentem estrutura para tal procedimento com os diversos grupos químicos. Vários métodos podem ser utilizados para eliminar os agroquímicos inservíveis, mas nenhum deles é completamente seguro, especialmente os organoclorados, que permanecem ativos por muitos anos.

Os resíduos devem ser eliminados por métodos que: 1) sejam seguros para aqueles que os manipulam; 2) deixem limpas as áreas e objetos contaminados; 3) reduzam o perigo de contaminação ambiental.

Os métodos de eliminação dependem da origem dos resíduos:

- MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO E RECICLAGEM: são métodos sofisticados e somente se justificam para grandes quantidades de agroquímicos. Necessitam de instalações adequadas e a utilização de solventes, absorventes apropriados e manipulações químicas complexas;

- TRATAMENTOS QUÍMICOS: os praguicidas podem ser submetidos a tratamentos químicos, como hidrólise (processo complicado, mais utilizado para pequenas quantidades de organofosforados e carbamatos), oxidação, redução e outros;

- INCINERAÇÃO: é o processo mais utilizado para a maioria dos produtos, principalmente nos casos em que os resultados das análises físico-químicas indicarem que os mesmos não possuem condições adequadas para o seu aproveitamento ou para aqueles produtos que independem do resultado da análise para serem assim considerados. Neste processo, os produtos são eliminados pela queima a altas temperaturas, normalmente em incineradores, e os compostos orgânicos são degradados a CO2, H2O, óxido de enxofre, HCl e outros compostos inorgânicos simples. Deve-se levar em conta que a maioria dos incineradores não queima a temperaturas suficientes para destruir os agroquímicos com segurança e por isso devem ser sempre utilizados aqueles apropriados para tal fim, autorizados pelos órgãos de proteção ambiental;

- ATERRO INDUSTRIAL CLASSE I: é outra alternativa para os resíduos de agroquímicos. Os agroquímicos são considerados resíduos classe I, portanto, só poderão ser encaminhados aos aterros industriais devidamente credenciados para tal fim perante os órgãos ambientais.

4.5.6. Descarte das Embalagens de Agroquímicos

As embalagens vazias e contaminadas pelos agroquímicos, depois de utilizadas, não devem ser reutilizadas para armazenar água, bebidas, alimentos, rações, medicamentos ou quaisquer outros usos. Não devem tampouco ser jogadas na água ou deixadas nas beiras de rios ou estradas, de forma que possibilitem a contaminação das águas e também de animais e pessoas.

De acordo com o Decreto n.º 4074/2002 (BRASIL, 2002), os usuários de agrotóxicos deverão efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos onde foram adquiridos e, quando se tratar de produto adquirido diretamente do exterior, incumbir-se de sua destinação adequada.

É facultada ao usuário a devolução de embalagens vazias a qualquer posto de recebimento ou centro de recolhimento devidamente licenciado por órgão ambiental competente e credenciado por estabelecimento comercial.

Os usuários deverão manter à disposição dos órgãos fiscalizadores os comprovantes de devolução de embalagens vazias, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais, postos de recebimento ou centros de recolhimento, pelo prazo de, no mínimo, um ano, após a devolução da embalagem, contendo no mínimo:

I - nome da pessoa física ou jurídica que efetuou a devolução;

II - data do recebimento;

III - quantidades e tipos de embalagens recebidas.

De acordo com o Decreto 4.074/2002, as embalagens poderão também ser reaproveitadas pela empresa produtora (Brasil, 2002). Neste caso, poderão ser devolvidas, sendo que o envio das embalagens ao fabricante deverá ser feito em período determinado, em local determinado.

Antes de qualquer destinação final, é importante que as embalagens de materiais secos, como os pós, depois de esvaziadas, sejam sacudidas introduzindo-se a abertura da embalagem no bocal do tanque do pulverizador. No caso de embalagens que contenham pó molhável, deve-se lavá-las sobre o bocal dos tanques dos pulverizadores de modo a consumir as últimas frações do produto. As embalagens rígidas (de metal, plástico, ou recipientes de vidro), com formulações miscíveis ou dispersíveis em água, imediatamente após o esvaziamento durante o preparo da calda, devem ser invertidas sobre o tanque do pulverizador e mantidas assim por no mínimo 30 segundos até o esgotamento do seu conteúdo, sendo depois submetidas à tríplice lavagem. Quando se dispõe de jatos de água sob pressão, pode-se utilizá-lo em substituição da tríplice lavagem. No entanto, para embalagens com capacidade maior do que 20 litros, a lavagem sob pressão apenas pode complementar o processo da tríplice lavagem, mas não substitui os procedimentos estabelecidos para tríplice lavagem.

Para assegurar sua não reutilização, as embalagens e recipientes devem ser inutilizados após a lavagem, mas os rótulos devem ser mantidos intactos. Recomenda-se, para a inutilização das embalagens de papelão e plástico (caixas, barricas, sacos), que estas sejam rasgadas, cortadas em pedaços pequenos, furadas, amassadas ou quebradas. As embalagens metálicas devem ser perfuradas ou achatadas, se possível, usando-se uma prensa específica para diminuir-lhe o volume. As embalagens de vidro e as rígidas de polietileno devem ser quebradas dentro de um saco plástico grosso, diretamente no recipiente destinado a recebê-las, para evitar a dispersão de fragmentos durante a inutilização. Depois de tratadas e inutilizadas, as embalagens vazias devem ser guardadas em local seguro e isolado, até irem para um centro de recepção e coleta para reciclagem ou destinação final sem riscos. O usuário deve informar-se sobre as recomendações expressas do fabricante e consultar o revendedor para saber os locais dos centros de recepção e coleta de embalagens vazias que existem na sua região, bem como os órgãos ambientais.

É importante que em todas as operações envolvidas sejam utilizados os equipamentos de proteção apropriados.

4.5.7. Controle dos Equipamentos de Aplicação

Os equipamentos de aplicação de agroquímicos devem ser periodicamente revisados e calibrados para melhorar a qualidade e eficiência dos tratamentos e reduzir o desperdício de produtos e contaminação do ambiente.

A calibração é fundamental para a correta aplicação de agroquímicos. Uma vez acoplado o pulverizador e abastecido com água, deve-se verificar o funcionamento da máquina, se não há eventuais vazamentos, e se os componentes estão funcionando a contento.

Equipar o pulverizador com bicos apropriados é um dos pontos mais cruciais nesta fase. O pulverizador deve ser levado até o local de trabalho e várias opções de bicos devem ser testadas para se decidir por aquele que melhor atenda aos requisitos do tratamento, isto é, o que melhor coloca o produto no alvo, sem perda por escorrimento nem por deriva.

A limpeza dos equipamentos será executada de forma a não contaminar poços, rios, córregos e quaisquer outras coleções de água.

4.5.8. Especificações Técnicas do Prédio de Gerenciamento de Campos Experimentais

O prédio deverá ser locado nos campos experimentais, o mais central possível, de maneira que os equipamentos sejam abastecidos e lavados nesse local, evitando-se abastecimento nos campos. Nesse prédio deverá ser feito todo o gerenciamento dos Campos Experimentais e deverá ter nichos para:

- estoque de vasilhames usados e inutilizados;
- lavagem dos macacões e outros equipamentos de uso individual;
- vestiário e sanitário;
- estoque dos agrotóxicos;
- preparação das misturas e caldas;
- lavagem dos tanques (incluindo os tratores e aspersores);
- chuveiro e lava olhos;
- lavador de botas.

Todo o esgoto, excluindo-se somente o dos vasos sanitários, deverá ir para tanques de recepção de águas de lavagem, para reuso futuro.

O piso terá acabamento em cimentado queimado, menos no vestiário que terá acabamento em cerâmica

A estrutura principal de sustentação, blocos de fundação, vigas de fundação, pilares e vigas de coroamento serão executadas em concreto armado, fundido no local. A estrutura será modulada em vãos consecutivos de 3,00m, conforme projeto arquitetônico. O pé direito será de 2,40m.

A estrutura será composta de pilares e vigas de coroamento das alvenarias, em concreto armado, fundidas no local. As vigas de fundação somente serão executadas nos alinhamentos onde foram previstas alvenarias.

As alvenarias serão executadas em tijolos de cerâmica ou concreto, com acabamento de acordo com o projeto de arquitetura e obedecerão os alinhamentos de projeto.

O revestimento das paredes terá acabamento interno desempenado fino.

O vestiário deverá receber azulejo branco, de primeira, colado, com junta a prumo.

O acabamento da pavimentação interna e externa será argamassa desempenada no traço 1:4, (cimento e areia média).

Na rampa de abastecimento, será executado o contrapiso armado, com malha dupla em aço ø 4.2 a cada 15 cm.

Os níveis da rampa de abastecimento, da calha de lavagem e das bordas das caixas receptoras de resíduos devem estar nivelados de maneira a permitir o escoamento natural por gravidade, da rampa para a calha e da calha para as caixas (diferença de nível entre elas de 15 centímetros).

O acabamento será em concreto desempenado.

Nas bordas da rampa de abastecimento será executada uma viga semi enterrada de proteção.

As janelas serão executadas em ferro cantoneira, nas dimensões de projeto, com puxadores de acionamento, e fechamento em vidro 4mm, transparente.

Os alambrados de fechamento dos compartimentos serão executados em tela, malha quadrada, abertura 2” em fio 10.

A tela de fechamento deverá ir da mureta até a viga superior.

Para melhor fixação da tela junto aos pilares, deverão receber um quadro em cantoneira metálica de 1”.

Os portões de fechamento, executados em tubo metalon 2”x1”, terão a dimensão de 1,00 x 2,10m, com fechadura ou cadeado e o fechamento será com a mesma tela usada nos compartimentos.

As portas do sanitário serão em compensados à prova d’água, nas dimensões 0,60 x 1,80m e 0.80 x 2,10m, respectivamente, com quadros e guarnecimentos em madeira de lei. As fechaduras serão em aço inox, com cilindro, tipo A.

As vigas de coroamento superior servirão de terças de sustentação e fixação das telhas da cobertura.

As telhas serão em fibro-cimento, tipo canalete 49, fixadas na estrutura com buchas plásticas e parafusos galvanizados a fogo φ 5/16”.

As paredes externas e internas deverão receber duas demãos de selador e acabamento em PVA, em tantas demãos quantas forem necessárias para um perfeito acabamento; as telas de fechamento deverão receber zarcão de fundo e tinta cor chumbo de acabamento. Nas portas de madeira, uma demão farta de proteção com produto fungicida e cupinicida e acabamento em esmalte sintético.

As esquadrias metálicas deverão receber fundo zarcão e acabamento com tinta antioxidante óxido de ferro cor chumbo.

A alimentação do prédio será feita através de rede aérea trifásica. Deverá ser instalado um quadro de distribuição, com capacidade para cinco circuitos. Deverá ser prevista instalação de pontos de luz no teto de todos os cômodos e três pontos na varanda, com luminária de sobrepor de duas lâmpadas fluorescentes de 32 W, refletor em alumínio anodizado brilhante com pureza de 99,85%, soquetes tipo engate rápido com rotor de segurança e reator eletrônico de alto fator de potência. Deverão ser instaladas tomadas tipo universal em todos os cômodos, incluindo cinco pontos na varanda, a serem definidos pelo pessoal técnico, e circuitos para os chuveiros elétricos.

A rede interna será executada em tubo de PVC soldável (primeira qualidade) de 1". Será previsto um registro geral para futuras manutenções eventuais e consertos na instalação. Além dos pontos marcados como pia, chuveiro, vaso sanitário e cubas de bancadas, que deverá ter instalação normal, deverá ser previsto na rampa de abastecimento, um ramal de água externo, preso à parede externa, com diâmetro de uma polegada, com registro de fecho rápido.

A rede de esgoto sanitário e coletora de resíduos de lavagem dos equipamentos e embalagens, será executada em PVC, sendo prevista a instalação de caixas de fibra de vidro com capacidade de 5.000 L cada, com tampa, para os resíduos de defensivos, além de um sumidouro para água do vaso sanitário. As caixas de fibra de vidro de 5.000 L e de 2.000 L, com tampa, deverão ser enterradas, mantendo suas bordas externas expostas.

O sumidouro será executado em concreto pré-moldado, nas dimensões 1,50 (L) x 2,50 (C) x 2,00 (A).

4.5.9. Controle do Armazenamento de Resíduos de Agroquímicos

De acordo com a NR 31:

- É vedada a armazenagem dos resíduos a céu aberto;
- O depósito deve ficar num local livre de inundações e separado de outras construções, como residências e instalações para animais;
- O depósito deverá estar situado a mais de trinta metros das habitações e locais onde são conservados ou consumidos alimentos, medicamentos ou outros materiais, e de fontes de água;
- O depósito deverá possibilitar a fácil limpeza e descontaminação;
- A construção deve ser de alvenaria, com boa ventilação e iluminação natural;
- O piso deve ser cimentado e o telhado sem goteiras para permitir que o depósito fique sempre seco;
- As instalações elétricas devem estar em bom estado de conservação para evitar curto-circuito e incêndios;
- O depósito deve estar sinalizado com uma placa "cuidado veneno" ou "perigo tóxico" e "entrada somente de pessoas autorizadas";
- As portas devem permanecer trancadas para evitar a entrada de crianças, animais e pessoas não autorizadas;
- Os resíduos devem estar armazenados de forma organizada, considerando-se a lista de incompatibilidade, em anexo;
- Os restos de produtos não devem ser nunca armazenados em embalagens sem tampa ou com vazamentos;
- O galpão deverá ser dividido em baias compatíveis com as quantidades de resíduos a serem armazenados, com sinalização conforme as cores de cada tipo de resíduo segregado, definidas na Resolução CONAMA 275/01 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001).

4.6. Resíduos Biológicos (RBI)

Os resíduos biológicos são classificados e regidos pela Resolução CONAMA nº 005/1993, de 05.08.93

(CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1993) e CONAMA n° 358/2005 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005).

Quando houver situações que não estejam contempladas na legislação vigente, recomenda-se seguir a orientação de biossegurança do manual "Biosafety in microbiological and biomedical laboratories" (WILSON; CHOSEWOOD, 2007), partindo da avaliação dos laboratórios por nível de risco.

Baseados nas orientações legais e de órgãos competentes como CDC, os resíduos biológicos da EMBRAPA devem ser segregados e, dependendo de sua natureza, tratados na geração. A segregação deve seguir o fluxo de acordo com a legislação e com os grupos de resíduos definidos com o levantamento do inventário.

Os Resíduos Biológicos de Campos Experimentais podem ser classificados como:

- Animais ou vegetais sem tratamento;
- Animais ou vegetais tratados;
- Resíduos gerais de processos (maravalha, gaze, algodão, papel, etc.).

4.6.1. Geração e Segregação

O levantamento deve ser realizado utilizando-se planilhas específicas para esse fim.

A separação deve ser realizada conforme a Resolução CONAMA 358/2005 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005), recomendações de instituições pertinentes e de acordo com o PGRS da Unidade.

Quando houver necessidade de fracionamento, em função do porte do animal é necessária a autorização do órgão de saúde competente.

Os resíduos biológicos devem ser segregados na geração e o fluxo deverá ocorrer de acordo com o previsto na legislação, conforme relacionado abaixo:

Maravalha e vegetais sem tratamento: não são considerados resíduos perigosos, devendo ser tratados como lixo comum ou seguir para compostagem, destino esse definido pelo próprio gerador;

Animais sem tratamento: aqueles usados em atividades e pesquisas que não devem ser considerados lixo comum independentemente da quantidade e tipo. Devem ser acondicionados apropriadamente conforme a Resolução CONAMA 358/2005 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005) e congelados até a coleta diferenciada por firma especializada contratada para esse fim;

Animais ou vegetais tratados: inclui aqueles destinados à pesquisa que recebam tratamento ou inoculações com diferentes tipos de substâncias, ou sejam alterados e tratados para fins experimentais (exemplo: hormônios, substâncias químicas em geral, vírus, microrganismos, substâncias radioativas, metais pesados entre outras). Devem ser acondicionados apropriadamente, autoclavados e/ou congelados (para desativação dos agentes biológicos) e congelados até a coleta diferenciada.

4.6.2. Acondicionamento

A responsabilidade de acondicionamento dos resíduos será sempre do gerador, sendo que as formas de acondicionamento dependerão de cada tipo de resíduo.

4.6.3. Pré-Tratamento

Caso seja necessário, os resíduos biológicos deverão ser submetidos a um pré-tratamento por meio

de congelamento, tratamento térmico (geralmente autoclavagem), ou outro processo visando à desativação do agente de risco.

4.6.4. Tratamento

Após desativação do agente de risco, o resíduo biológico deverá ser encaminhado para desativação do agente químico, para adequação aos limites estabelecidos pela legislação.

4.6.5. Disposição Final

Os resíduos biológicos gerados de procedimentos agronômicos devem ser manipulados de maneira correta utilizando seu potencial de transformação energética para reutilização como insumo agrícola.

Podem-se reaproveitar alguns resíduos biológicos não contaminados na forma de adubos orgânicos por meio da compostagem, que é um processo de baixo custo, podendo ser a solução da destinação dos resíduos orgânicos que contribuem para o esgotamento da capacidade de aterros sanitários e lixões. É um processo controlado de degradação biológica da matéria orgânica, cujos subprodutos são os mesmos do fenômeno que ocorre naturalmente no meio ambiente.

Os resíduos líquidos provenientes de esgoto e de águas servidas de estabelecimento de saúde animal devem ser tratados antes do lançamento no corpo receptor ou na rede coletora de esgoto, sempre que não houver sistema de tratamento de esgoto coletivo atendendo à área onde está localizado o serviço, conforme definido na RDC ANVISA nº. 50/2002 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2002).

Os resíduos orgânicos, flores, resíduos de podas de árvore e jardinagem, sobras de alimento e de pré-preparo desses alimentos, restos alimentares de refeitórios e de outros que não tenham mantido contato com secreções, excreções ou outro fluido corpóreo, podem ser encaminhados ao processo de compostagem.

Os restos e sobras de alimentos poderão ser utilizados para fins de ração animal, se forem submetidos ao processo de tratamento que garanta a inocuidade do composto, devidamente avaliado e comprovado por órgão competente da Agricultura e da Vigilância Sanitária do Município, Estado ou Distrito Federal.

4.7. Resíduos de Saúde Animal (RSA)

Os Resíduos de Saúde Animal, gerados em campos experimentais, podem ser classificados como:

- Material perfuro-cortantes;
- Sangue e Hemoderivados líquidos;
- Resíduos Cirúrgicos, anátomo-patológico e exudato;
- Resíduos Comuns (papel e orgânico).

O gerenciamento dos RSA deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo dos resíduos, relativas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados.

4.7.1. Segregação

Os resíduos devem ser separados no momento e local de sua geração, de acordo com as suas características físicas, químicas, biológicas, o estado físico dos mesmos e os riscos envolvidos.

4.7.2. Acondicionamento

Os resíduos segregados devem ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura, impermeáveis, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento, conforme estabelecido na NBR 9191:2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

4.7.3. Identificação

A identificação deve permitir o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSA.

A identificação deve estar aposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7500 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009), além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos.

A identificação dos sacos de armazenamento e dos recipientes de transporte poderá ser feita por adesivos, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio dos sacos e recipientes.

O Grupo A é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR 7500, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009).

O Grupo B é identificado através do símbolo de risco associado, de acordo com a NBR 7500 e com discriminação de substância química e frases de risco (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009).

O Grupo E é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR 7500, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de “RESÍDUO PERFUROCORTANTE”, indicando o risco que apresenta o resíduo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009).

4.7.4. Transporte Interno de Resíduos

O transporte interno de resíduos deve ser realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas e/ou de atividades. Deve ser feito separadamente de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos para cada um deles.

Os recipientes para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos. Devem ser providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído. Os recipientes com mais de 400 L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme as Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego pertinentes.

4.7.5. Armazenamento Temporário

Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento.

O armazenamento temporário poderá ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de

geração e o armazenamento externo justifique.

A sala para guarda de recipientes de transporte interno de resíduos deve ter pisos e paredes lisas e laváveis, sendo o piso resistente ao tráfego dos recipientes coletores. Devem possuir ponto de iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois recipientes coletores, para o posterior traslado até a área de armazenamento externo. Quando a sala for exclusiva para o armazenamento de resíduos, deve estar identificada como “SALA DE RESÍDUOS”.

A sala para o armazenamento temporário pode ser compartilhada com a sala de utilidades. Neste caso, a sala deverá dispor de área exclusiva de, no mínimo, 2 m2, para armazenar dois recipientes coletores para posterior traslado até a área de armazenamento externo.

No armazenamento temporário não é permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes ali estacionados.

Os resíduos de fácil putrefação, que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração e, quando não for possível, serem submetidos a outro método de conservação.

O armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12235 da ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

4.7.6. Tratamento de Resíduos de Saúde Animal

O tratamento dos resíduos de saúde animal não deve contemplar apenas os contaminantes biológicos, mas precisa também tratar as características químicas e físicas que sejam nocivas à saúde ou ao meio ambiente.

Os Resíduos de Saúde Animal devem ser submetidos a tratamento, utilizando-se processo físico ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana.

O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

Os sistemas para tratamento de resíduos de saúde animal devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997) e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

Os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 316/2002 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002).

4.7.7. Armazenamento Externo

No armazenamento externo não é permitida a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados.

4.7.8. Coleta e Transporte Externos

Para a remoção dos RSA do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, devem-se utilizar técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

A coleta e transporte externos dos resíduos de saúde animal devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993, 2001).

4.7.9. Disposição Final

A disposição final dos resíduos biológicos de campos experimentais deve obedecer a critérios técnicos de construção e operação, com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997); bem como devem ser dispostos conforme as Resolução CONAMA 358/2005 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005) e Anvisa RDC 306/2004 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004) sejam eles:

- Material perfuro-cortantes;
- Sangue e hemoderivados líquidos;
- Resíduos cirúrgicos, anátomo-patológico e exudato;
- Resíduos comuns (papel e orgânico).

Os materiais perfurocortantes devem ser descartados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso ou necessidade de descarte, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 13853 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento. As agulhas descartáveis devem ser desprezadas juntamente com as seringas, quando descartáveis, sendo proibido re-encapsulá-las ou proceder a sua retirada manualmente.

4.7.10. Armazenamento Externo

O armazenamento externo para os RSA deve ser construído em ambiente exclusivo, com acesso externo facilitado à coleta. O abrigo deve ser identificado e restrito aos funcionários do gerenciamento de resíduos e deve ter fácil acesso para os recipientes de transporte e para os veículos coletores. Os recipientes de transporte interno não podem transitar pela via pública externa à edificação para terem acesso ao abrigo de resíduos.

O abrigo de resíduos deve ser dimensionado de acordo com o volume de resíduos gerado, com capacidade de armazenamento compatível com a periodicidade de coleta do sistema de limpeza urbana local.

O piso deve ser revestido de material liso, impermeável, lavável e de fácil higienização. O fechamento deve ser constituído de alvenaria revestida de material liso, lavável e de fácil higienização, com aberturas para ventilação, de dimensão equivalente a, no mínimo, 1/20 (um vigésimo) da área do piso, com tela de proteção contra insetos.

O abrigo deve ter porta provida de tela de proteção contra roedores e vetores, de largura compatível com as dimensões dos recipientes de coleta externa, pontos de iluminação e de água, tomada elétrica, canaletas de escoamento de águas servidas direcionadas para a rede de esgoto do estabelecimento e ralo sifonado com tampa que permita a sua vedação.

O abrigo de resíduos deve possuir área específica de higienização para limpeza e desinfecção simultânea dos recipientes coletores e demais equipamentos utilizados no manejo de RSA. A área deve possuir cobertura, dimensões compatíveis com os equipamentos que serão submetidos à limpeza e higienização, piso e paredes lisos, impermeáveis, laváveis, ser provida de pontos de iluminação e tomada elétrica, ponto de água, preferencialmente quente e sob pressão, canaletas de escoamento de águas servidas direcionadas para a rede de esgotos do estabelecimento e ralo sifonado provido de tampa que permita a sua vedação.

O trajeto para o traslado de resíduos desde a geração até o armazenamento externo deve permitir livre acesso dos recipientes coletores de resíduos, possuir piso com revestimento resistente à abrasão, superfície plana, regular, antiderrapante e rampa, quando necessária, com inclinação de acordo com a RDC ANVISA nº. 50/2002 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2002).

4.8. Rejeitos Radioativos

4.8.1. Segregação

Os rejeitos radioativos devem ser segregados de acordo com a natureza física do material e do radionuclídeo presente, e o tempo necessário para atingir o limite de eliminação, em conformidade com a norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985). Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário ao atingimento do limite de eliminação.

4.8.2. Acondicionamento

Os rejeitos radioativos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, forrados internamente com saco plástico resistente e identificados.

Os rejeitos radioativos líquidos devem ser acondicionados em frascos de até dois litros ou em bombonas de material compatível com o líquido armazenado, sempre que possível de plástico, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada, vedante, acomodados em bandejas de material inquebrável e com profundidade suficiente para conter, com a devida margem de segurança, o volume total do rejeito, e identificados.

4.8.3. Identificação

Os rejeitos radioativos são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão REJEITO RADIOATIVO, indicando o principal risco que apresenta aquele material, além de informações sobre o conteúdo, nome do elemento radioativo, tempo de decaimento, data de geração, nome da unidade geradora, conforme a norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985) e outras que a CNEN determinar.

Os recipientes para os materiais perfurocortantes contaminados com radionuclídeo devem receber a inscrição de “’PERFUROCORTANTE” e a inscrição “REJEITO RADIOATIVO”.

Após o decaimento do elemento radioativo a níveis do limite de eliminação estabelecidos pela norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985), o rótulo de REJEITO RADIOATIVO deve ser retirado e substituído por outro rótulo, de acordo com o Grupo do resíduo em que se enquadrar.

4.8.4. Transporte Interno

O recipiente com rodas de transporte interno de rejeitos radioativos, deve ser provido de recipiente com sistema de blindagem com tampa para acomodação de sacos de rejeitos radioativos, devendo ser monitorado a cada operação de transporte e ser submetido à descontaminação, quando necessário. Independentemente de seu volume, não poderá possuir válvula de drenagem no fundo. Deve conter identificação com inscrição, símbolo e cor compatíveis com o resíduo do Grupo C.

4.8.5. Tratamento

O tratamento dispensado aos rejeitos radioativos é o armazenamento, em condições adequadas, para o decaimento do elemento radioativo. O objetivo do armazenamento para decaimento é manter o radionuclídeo sob controle até que sua atividade atinja níveis que permitam liberá-lo como resíduo não radioativo. Este armazenamento poderá ser realizado na própria sala de manipulação ou em sala específica, identificada como sala de decaimento. A escolha do local de armazenamento, considerando as meias-vidas, as atividades dos elementos radioativos e o volume de rejeito gerado, deverá estar definida no Plano de Radioproteção da Instalação, em conformidade com a norma CNEN-NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985). Para serviços com atividade em Medicina Nuclear, observar ainda a norma CNEN-NN-3.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1996).

O tratamento para decaimento deverá prever mecanismo de blindagem de maneira a garantir que a exposição ocupacional esteja de acordo com os limites estabelecidos na norma CNEN-NN-3.01 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2005). Quando o tratamento for realizado na área de manipulação, devem ser utilizados recipientes blindados individualizados. Quando feito em sala de decaimento, esta deve possuir paredes blindadas ou os rejeitos radioativos devem estar acondicionados em recipientes individualizados com blindagem.

A sala de decaimento de rejeitos radioativos deve ter o seu acesso controlado. Deve estar sinalizada com o símbolo internacional de presença de radiação ionizante e de área de acesso restrito, dispondo de meios para garantir condições de segurança contra ação de eventos induzidos por fenômenos naturais e estar de acordo com o Plano de Radioproteção aprovado pela CNEN para a instalação.

A eliminação de rejeitos radioativos líquidos no sistema de esgoto deve ser realizada em quantidades absolutas e concentrações inferiores às especificadas na norma CNEN NE-6.05 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 1985), devendo esses valores ser parte integrante do plano de gerenciamento.

4.8.6. Transporte Externo

O transporte externo de rejeitos radioativos, quando necessário, deve seguir orientação prévia específica da Comissão Nacional de Energia Nuclear/CNEN.

4.9. Pilhas, Baterias, Acumuladores de Carga e Outros

O descarte de pilhas, baterias de cercas elétricas e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos, deve ser feito de acordo com a logística reversa prevista na Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Esta lei prevê que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Essas pilhas não precisam ser recolhidas e nem depositadas em aterros especiais. Isto porque os fabricantes nacionais e os importadores legalizados já comercializam no mercado brasileiro pilhas que atendem perfeitamente as determinações do CONAMA no que diz respeito aos limites máximos de metais pesados em suas constituições.

Também podem ser dispostas no lixo doméstico as pilhas/baterias de:

- Níquel-Metal-Hidreto (NiMH) - utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook;
- Íon-de-Lítio - utilizadas em celulares e notebook;
- Zinco-Ar - utilizadas em aparelhos auditivos;
- Lítio - Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete.

Além dessas, também podem ir para o lixo doméstico as pilhas/baterias especiais tipo botão e miniatura utilizadas em equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios e sistemas de segurança e alarmes.

Portanto, só devem ser encaminhadas aos fabricantes e importadores, desde 22 de julho de 2000, as pilhas/baterias de:

- Níquel-cádmio - utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que

usam sistemas recarregáveis;

- Chumbo-ácido - utilizadas em veículos (baterias de carro, por exemplo) e pelas indústrias (comercializadas diretamente entre os fabricantes e as indústrias) e, além de algumas filmadoras;

- Óxido de mercúrio - utilizado em instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle (são pilhas especiais que não são encontradas no comércio).

4.10. Responsabilidades

4.10.1. Do CCGA

- Coordenar, orientar e supervisionar as atividades preventivas desenvolvidas pelas UC e UD geradoras de resíduos de campos experimentais;

- Estabelecer procedimentos necessários para a implantação do PGRS/CE nas UC e UD.

4.10.2. Da UD

- Prever, anualmente, em seu orçamento os recursos necessários à implantação do respectivo processo;

- Identificar os principais problemas de segurança e saúde do setor, estabelecendo as prioridades de ação, desenvolvendo os métodos efetivos de controle dos riscos e de melhoria das condições de trabalho;

- Realizar avaliações dos riscos ambientais e de segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos estejam em conformidade com as normas vigentes;

- Promover melhorias nos ambientes e nas condições de trabalho, de forma a preservar o meio ambiente e o nível de segurança e saúde dos trabalhadores;

- Analisar, com a participação do CLGA, as causas dos acidentes ambientais, buscando prevenir e eliminar as possibilidades de novas ocorrências;

- Assegurar que se forneçam aos empregados instruções compreensíveis em matéria de meio ambiente, bem como toda orientação e supervisão necessárias à preservação ambiental;

- Avaliar periodicamente os resultados da ação;

- Proceder ao gerenciamento dos resíduos nas instalações, desde a geração até a disposição final;

- Na operacionalização do Sistema de Gerenciamento, atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, conforme legislação vigente, instaurando o Comitê Local de Gestão Ambiental em sua estrutura administrativa, para ser responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos;

- Definir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que deverá ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental. O referido Plano deverá estar compatível com as recomendações definidas nesta Instrução Normativa. A forma de operacionalização será de inteira responsabilidade de cada UC e UD, que deverá adequar o seu próprio modelo;

- Elaborar recomendações técnicas para os empregados, bem como para toda força de trabalho;

- Encaminhar à AJU os originais dos instrumentos jurídicos firmados na Unidade, para registro e controle.

4.10.3. Do Empregado

- Providenciar, junto ao SGP da Unidade, a inclusão e exclusão de estagiários na apólice de seguro de vida em grupo;

- Cumprir as determinações sobre as formas seguras de desenvolver suas atividades, especialmente quanto às Ordens de Serviço para esse fim;

- Adotar as medidas determinadas pela Chefia da Unidade, em conformidade com esta Instrução Normativa, sob pena de constituir ato faltoso a recusa injustificada;

- Zelar pela guarda e conservação dos EPI;

- Colaborar com a empresa na aplicação deste Livro.

4.11. Referência Bibliográfica

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 dez. 2004. Seção 1, p. 49.

_____. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 mar. 2002. Seção 1, p. 39.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

_____. NBR 12235: armazenamento de resíduos sólidos perigosos: procedimento. Rio de Janeiro, 1992. 14 p.

_____. NBR 12810: coleta de resíduos de serviços de saúde: procedimento. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.

_____. NBR 13968: embalagem rígida vazia de agrotóxico: procedimentos de lavagem. Rio de Janeiro, 1997. 8 p.

_____. NBR 13853: coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes: requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1997. 4 p.

_____. NBR 14652: coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde: requisitos de construção e inspeção: resíduos do grupo A: terminologia. Rio de Janeiro, 2001. 3 p.

_____. NBR 7500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2009. 59 p. Versão corrigida: 2009.

_____. NBR 9191: sacos plásticos para acondicionamento de lixo: requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2008. 10 p.

BRASIL. Decreto nº 1.797, de 25 de janeiro de 1996. Dispõe sobre a execução do Acordo de

Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 jan. 1996.

_____. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 jan. 2002.

_____. Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, e dá outras Providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 maio 1988.

_____. Decreto-lei nº 2.063, de 06 de outubro de 1983. Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 out. 1983.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15: atividades e operações insalubres. Brasília, DF, 1978a. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

_____. NR 6: equipamento de proteção individual: EPI. Brasília, DF, 1978b. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

_____. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978c. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, TítuloII, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e

Medicina do Trabalho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Suplemento.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. CNEN-NE-6.05: gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas. Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm605.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. CNEN-NN-3.01: diretrizes básicas de proteção radiológica. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. CNEN-NN-3.05: requisitos de radioproteção e segurança para serviços de medicina nuclear. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm303.pdf>. Acesso em: 6 set. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (BRASIL). Resolução CONAMA nº 005, de 5 de agosto de 1993. Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 ago. 1993. Seção 1, p. 12996.

_____. Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30841.

_____. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jun. 2001.

Seção 1, p. 80.

_____. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 nov. 2002. Seção 1, p. 85.

_____. Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 nov. 2002. Seção 1, p. 92.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Laboratório de Embalagem e Acondicionamento. IPT-NEA 55: recipiente para resíduos de serviços de saúde, perfurantes ou cortantes. São Paulo, 1996. 4 p.

WILSON, D. E.; CHOSEWOOD, L. C. (Ed.). Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 5th ed. Washington, DC: U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service: Centers for Disease Control and Prevention: National Institutes of Health, 2007. Disponível em: <http://permanent.access.gpo.gov/lps121160/BMBL_5th_Edition.pdf >. Acesso em: 12 jul. 2010.

4.12. Literatura Recomendada

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (Brasil). Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 maio 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10005: procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 16 p.

_____. NBR 10006: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 3 p.

_____. NBR 10007: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 21 p.

_____. NBR 10157: aterros de resíduos perigosos: critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1987. 13 p.

_____. NBR 10703: degradação do solo: terminologia. Rio de Janeiro, 1989. 45 p.

_____. NBR 11174: armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes: procedimento. Rio de Janeiro, 1990. 7 p.

_____. NBR 11175: incineração de resíduos sólidos perigosos: padrões de desempenho: procedimento. Rio de Janeiro, 1990. 5 p.

_____. NBR 12807: resíduos de serviço de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.

_____. NBR 12809: manuseio de resíduos de serviços de saúde: procedimento. Rio de Janeiro, 1993. 4 p.

_____. NBR 13221: transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2010. 6 p.

_____. NBR 13463: coleta de resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1995. 3 p.

_____. NBR 7501: transporte terrestre de produtos perigosos: terminologia. Rio de Janeiro, 2005. 9 p.

_____. NBR 7503: transporte terrestre de produtos perigosos: ficha de emergência e envelope: características, dimensões e preenchimento. Rio de Janeiro, 2008. 9 p. Versão corrigida 2: 2009.

_____. NBR 8418: apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Rio de Janeiro, 1984. 17 p.

_____. NBR 8419: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992. 7 p. Versão corrigida: 1996.

_____. NBR 8849: apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1985. 9 p.

_____. NBR 9285: micro-ancoragem. Rio de Janeiro, 1986. 12 p.

_____. NBR 9843: agrotóxico e afins: armazenamento, movimentação e gerenciamento em armazéns, depósitos e laboratórios. Rio de Janeiro, 2004. 8 p. Versão corrigida: 2004.

BRASIL. Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jun. 1990.

_____. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 jul. 1989.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

BRASIL. Ministério de Estado do Interior. Portaria nº 53, de 1 de março de 1979 .Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 mar. 1979. Seção 1, p. 3356.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 25: resíduos industriais. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_25.asp>. Acesso em: 6 set. 2010.

_____. NR 31: segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aqüicultura. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_31.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

_____. Portaria nº 262, de 29 de maio de 2008. Dispõe sobre o registro profissional do Técnico de Segurança do Trabalho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 maio 2008. Seção 1, p. 118.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (Brasil). Resolução CONTRAN nº 404, de 11 de setembro de 1968. Classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas por veículos automotores. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 nov. 1968.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549.

_____. Resolução CONAMA nº 001-A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre transporte de produtos

perigosos em território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 ago. 1986. Seção 1.

_____. Resolução CONAMA nº 006, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 out. 1991. Seção 1, p. 24063.

Capítulo 5

Gerenciamento de Resíduos em Geral e Otimização do Uso de Água e Energia

Sandra de Angelis
Embrapa Florestas

Ricardo de Oliveira Encarnação
Embrapa Sede

5.1. Introdução

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização do Uso de Água e Energia, descrito neste documento, aplica-se a todas as Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa.

Em todos os segmentos operacionais do Plano deverão ser escolhidas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais:

- Sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a saúde dos empregados e comunidade do entorno;
- Sejam as mais econômicas.

O Plano deverá não somente permitir, mas facilitar a participação dos empregados na questão da limpeza, para que estes se conscientizem das várias atividades que compõem o sistema e dos custos requeridos para sua realização, bem como se conscientizem de seu papel como agente consumidor e, por conseguinte, gerador de lixo. A consequência direta dessa participação traduz-se na redução da geração de lixo, na manutenção dos logradouros limpos, no acondicionamento e disposição para a coleta adequada, e, como resultado final, em operações dos serviços menos onerosas.

Em última análise, está nos empregados a chave para a sustentação do plano proposto, cabendo à Empresa a montagem de uma gestão integrada que inclua, necessariamente, um programa de sensibilização dos empregados e da comunidade do entorno e que tenha uma nítida predisposição política voltada para a defesa das prioridades inerentes ao sistema.

5.2. Objetivo

Este Livro visa estabelecer procedimentos e metodologias que devem ser adotados por todas as Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa e fornecer subsídios na implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização do Uso de Recursos, que se constitui num documento integrante do Sistema de Gestão Ambiental da Embrapa, para disposição dos resíduos e utilização racional de recursos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização do Uso de Recursos deverá ser adaptado, por todas as Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa, e submetido à análise do Comitê Central de Gestão Ambiental para aprovação e acompanhamento.

Este Plano busca minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

Deve ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de:

- Promover a sustentabilidade econômica das operações;
- Preservar o meio ambiente;
- Preservar a qualidade de vida dos empregados e comunidade do entorno das Unidades Centrais e Descentralizadas;
- Contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão.

5.3. Definições

Armazenamento externo - consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de

coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.

Armazenamento temporário - consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa.

Coleta seletiva - é o processo de separação de materiais recicláveis como papéis, vidros, plásticos e metais do restante dos resíduos, nas suas próprias fontes geradoras.

DBO - é a medida da matéria orgânica biodegradável. Representa a quantidade de oxigênio que será consumida (demanda) pelas bactérias que proliferarão a partir do lançamento do material no corpo de água.

DBO5 - é a DBO quantificada por meio de um ensaio padrão no qual se faz um cultivo (inoculação) com o material estudado e se avalia o consumo de oxigênio (oxidação bioquímica) após cinco dias.

DQO - é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica. O teste usado para quantificar a DQO determina a quantidade de matéria oxidada quimicamente através de um agente oxidante numa solução feita com o material em estudo.

Em termos de valores absolutos, a DQO sempre será maior que a DBO já que esta última diz respeito só à oxidação biológica (material biodegradável) enquanto que a DQO determina a oxidação de tudo que pode ser queimado, desde material orgânico até metais dissolvidos ou combinados na água.

Eutrofização - crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, a níveis tais que sejam consideradas como causadoras de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água.

Incineração - queima sob condições controladas, que visa primariamente destruir um produto tóxico ou indesejável, de forma a minimizar danos ao meio ambiente.

Poluição hídrica - introdução num corpo d'água de qualquer matéria ou energia que venha a alterar as propriedades dessa água, afetando, ou podendo afetar, por isso, a "saúde" das espécies animais ou vegetais que dependem dessas águas ou que com elas tenham contato, ou mesmo que venham a provocar modificações físico-químicas nas espécies minerais contatadas.

Reciclagem - é o processo que consiste em criar novos materiais a partir da reutilização de resíduos como matéria prima para fabricação de novos produtos.

Resíduo Comum - consideram-se resíduos comuns todos aqueles resíduos que por sua semelhança aos resíduos domésticos não oferecem risco adicional à saúde pública.

Resíduos Industriais - são aqueles provenientes das atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais.

Resíduos Sólidos - segundo a Norma NBR 10004:2004, os resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólidos, semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Os resíduos sólidos são classificados em:

- Classe I – são aqueles que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças

e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

- Classe IIA – são resíduos não inertes aqueles que podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- Classe IIB – são resíduos inertes, aqueles resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não reagem quando submetidos a teste de solubilidade em água. Como exemplos destes materiais, podem-se citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos.

Sistema de Destinação Final - conjunto de instalações, processos e procedimentos que visam à destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências ambientais.

Transporte Interno de Resíduos - consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até um local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta.

Tratamento de Resíduos - tratamento consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente, conforme definido na Resolução ANVISA 306/2004 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004).

5.4. Siglas e Abreviaturas

São usadas no texto deste Livro as seguintes siglas:

ABNT - Agencia Brasileira de Normas Técnicas

AJU - Assessoria Jurídica

ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

ATRP - Autorização para o transporte de resíduos perigosos

CA - Certificado de Aprovação

CCGA - Comitê Central de Gestão Ambiental

CDC - Center for Disease Control

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

MINTER - Ministério do Interior

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NBR - Norma Brasileira

NR - Normas Regulamentadoras

PEAD - Polietileno de alta densidade

PEBD - Polietileno de baixa densidade

PET - Politereftalato de etileno

PEV - Pontos de Entrega Voluntária

PGRS - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

pH - Potencial Hidrogeniônico

PP - Polipropileno

PS - Poliestireno

PVC - Policloreto de vinila

RAFA - Reator anaeróbio de fluxo ascendente

RBI - Resíduos Biológicos

SPD - Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento

UC - Unidade Central

UD - Unidade Descentralizada

UDC - Unidade desarenadora compacta

USG - Unidade separadora de gordura

5.5. Condições Gerais - Gerenciamento de Resíduos Comuns

5.5.1. Modelo de Gerenciamento

Consideram-se resíduos comuns todos aqueles materiais que por sua semelhança aos resíduos domésticos não oferecem risco à saúde pública. São resíduos das áreas administrativas, serviços de varrição e limpeza de jardins, restos alimentares, frascos de vidro que continham água ou bebidas, copos descartáveis, papelões, metais, etc.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Comuns proposto neste livro deverá ser adaptado para implantação nas UC e UD, devendo estabelecer como prioridade as seguintes metas:

- Quantificar todos os resíduos gerados;
- Codificar todos os resíduos conforme Códigos de Resíduos definidos pelo Órgão Ambiental;
- Classificar todos os resíduos gerados segundo a norma ABNT/NBR 10004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a);
- Implantar a coleta seletiva para todos os resíduos sólidos gerados;
- Enviar os resíduos passíveis de reciclagem para os destinos adequados;
- Armazenar os resíduos visando à disposição final. Não haverá no sistema de gerenciamento, locais dedicados ao armazenamento definitivo de resíduos que estejam sob a responsabilidade direta da Embrapa;
- Encaminhar os resíduos não recicláveis para disposição final em aterro sanitário ou controlado, devidamente licenciado pelo Órgão Ambiental;
- Dar um destino final adequado aos resíduos perigosos, conforme diretrizes aprovadas pelo Órgão Ambiental.

Em cada etapa desse processo deverão ser gerados documentos para viabilizar o rastreamento dos resíduos em todo o processo. Esses dados comporão o Banco de Dados do Programa de Gerenciamento e deverão ser compartilhados por todas as Unidades Centrais e Descentralizadas geradoras. Esse Banco de Dados permitirá auditar todo o sistema e propor ações que visem aperfeiçoamento e minimização na geração dos resíduos.

5.5.1.1. Manejo, Tratamento e Destino Final dos Resíduos Sólidos

O manejo dos resíduos, no âmbito interno dos estabelecimentos, deve obedecer a critérios técnicos que

conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente.

A disposição final dos resíduos deverá ser realizada de acordo com as características e classificação, podendo ser objeto de tratamento (reprocessamento, reciclagem, descontaminação, incorporação, compostagem, co-processamento, re-refino, incineração) ou disposição em aterros: sanitário ou industrial.

5.5.1.2. Classificação dos Resíduos

Consiste na classificação dos resíduos baseado nos laudos de análise química, segundo a NBR 10004 da ABNT, submetendo os resíduos aos testes de Solubilidade e Lixiviação, conforme as normas NBR 10006 e NBR 10005 respectivamente, ou ainda outro tipo de análise (cromatografia, absorção atômica, espectrofotometria UV, etc.) que julgar necessário para melhor identificar os seus componentes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, 2004b, 2004c).

Esta etapa objetiva classificar, quantificar, indicar formas para a correta identificação e segregação na origem, dos resíduos gerados por área/unidade/setor da empresa. A quantificação dos resíduos deverá ser feita por pesagem durante 07 (sete) dias consecutivos, calculando-se a média diária e a média mensal.

5.5.1.3. Programa de Redução na Fonte

O programa de redução na fonte consiste na implantação de técnicas e procedimentos que visem reduzir a geração ou minimizar a presença dos principais contaminantes presentes no resíduo.

5.5.1.4. Segregação

Consiste na operação de separação dos resíduos por classe, conforme norma ABNT NBR- 10.004, identificando-os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-lo adequadamente, conforme a NBR 11174/1990 e NBR 12235/1992, e a melhor alternativa de armazenamento temporário e destinação final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1990, 1992b, 2004a).

A segregação dos resíduos tem como finalidade evitar a mistura daqueles incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio. A mistura de resíduos incompatíveis pode causar: geração de calor; fogo ou explosão; geração de fumos e gases tóxicos; geração de gases inflamáveis; solubilização de substâncias tóxicas, dentre outros.

5.5.1.5. Identificação dos Resíduos

A identificação dos resíduos serve para garantir a segregação realizada nos locais de geração e deve estar presente nas embalagens, “containeres”, nos locais de armazenamento, e nos veículos de coleta interna e externa. Utilizando simbologias baseadas na norma da ABNT NBR 7500 e na Resolução CONAMA nº 275/01, procurando sempre orientar quanto ao risco de exposição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, 2008, 2009; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001).

5.5.1.6. Coleta e Transporte Interno

Compreende a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário e/ou tratamento interno (descontaminação, reprocessamento, etc.).

5.5.1.7. Transporte Externo

Os resíduos classificados como Classe I – Perigosos, necessitam de prévia autorização para o seu transporte, denominada AUTORIZAÇÃO PARA O TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS – ATRP.

A ATRP deve ser solicitada pelo gerador, acompanhado dos seguintes documentos:

- Cópia da Licença de Operação da empresa geradora;
- Cópia da Licença de Operação da empresa receptora;
- Termo de responsabilidade da transportadora dos resíduos;
- Anuência da instalação receptora;
- Anuência do órgão ambiental do Estado de destino;
- Comprovante do pagamento de remuneração fixada no Anexo IV do Regulamento;
- Outras informações complementares exigidas em âmbito estadual ou municipal.

Durante o percurso do transporte, o responsável pela condução do veículo deverá dispor de cópia da respectiva ATRP.

Os resíduos deverão ser transportados por empresas transportadoras devidamente licenciadas pelo órgão ambiental.

O transporte terceirizado de resíduos deverá ser realizado por empresas devidamente licenciadas pelo Órgão Ambiental, para cada classe de resíduo.

Cada Unidade deverá proceder ao gerenciamento dos contratos de prestação de Serviços de Transportes, agendando e recolhimento dos resíduos estocados para envio ao destino final.

5.5.1.8. Plano de Contingência

O PGRS deve especificar medidas alternativas para o controle e minimização de danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio quando da ocorrência de situações anormais envolvendo quaisquer das etapas do gerenciamento do resíduo.

No plano de contingência deverão constar: a forma de acionamento (telefone, e-mail, “pager”, etc.), os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos, bem como a definição das competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho, e as providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

O plano de continência deverá descrever as situações possíveis de anormalidade e indicar os procedimentos e medidas de controle para o acondicionamento, tratamento e disposição final dos resíduos nas situações emergenciais.

5.5.1.9. Logística de Movimentação dos Resíduos

Compreende a logística para a movimentação dos resíduos desde a sua geração até a destinação final, considerando-se o trajeto interno a ser realizado, as ruas e rodovias, avaliando-se o caminho mais curto e mais seguro até a destinação final adequada.

5.5.1.10. Administração e Responsabilidade

O PGRS deverá ser acompanhado por meio de responsável técnico, devidamente registrado no Conselho Profissional.

O PGRS deverá ser atualizado sempre que ocorram modificações operacionais, que resultem na ocorrência de novos resíduos ou na eliminação destes, e deverá ter parâmetros de avaliação visando ao seu aperfeiçoamento contínuo.

5.5.2. Controle de Geração

Todas as UC e UD deverão:

- Racionalizar os procedimentos visando à redução da geração de resíduos;
- Reduzir na fonte, pela redução do desperdício;
- Reutilizar os materiais;
- Reciclar os resíduos passíveis para tal.

5.5.3. Procedimentos de Coleta Seletiva

As UC e UD deverão adotar a coleta seletiva, conforme os seguintes procedimentos:

- Coleta de dados sobre geração de lixo comum - Deverá ser feito inicialmente inventário dos resíduos gerados, com a análise quantitativa e qualitativa do lixo: medindo o peso e volume; e identificando a composição desses resíduos;
- Elaboração de gráficos de Pareto ou outro método selecionado para aplicação no processo de geração de lixo e fontes de geração. Deve ser feita uma análise criteriosa dos dados de geração de lixo comum, a fim de identificar aqueles que são gerados em maior volume. Sugere-se que seja realizada a análise de Pareto, que tem o objetivo de identificar os poucos tipos de resíduos responsáveis por 80% do total; identificando-se, assim, os focos da coleta seletiva. A segunda etapa seria identificar as fontes de maior geração desses resíduos, podendo-se utilizar aqui também uma análise de Pareto; buscando, desta forma, atuar nos principais itens e nas suas principais fontes de geração;
- Seleção dos principais tipos de lixo comum aproveitáveis;
- Seleção das principais fontes de geração de cada tipo de resíduo;
- Definição da destinação a ser dada para cada tipo;
- Definição dos coletores (tipo, tamanho, cor, identificação) – Os coletores seletivos deverão ser disponibilizados em cores de acordo com o tipo de resíduo reciclável, conforme Resolução CONAMA 275/01 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001);
- Definição dos locais estratégicos para os coletores - Não há por que espalhar coletores seletivos pela empresa toda, indiscriminadamente. Os recipientes para coleta dos resíduos selecionados devem ser colocados nos locais de maior geração e identificados com o próprio nome do resíduo;
- Definição de requisitos para qualificação de compradores e/ou beneficiários de doação dos resíduos;
- Definição e adequação de locais de armazenagem temporária;
- Definição da periodicidade de coleta nos locais de geração – Os PEV's (Pontos de Entrega Voluntária) deverão ser instalados em pontos estratégicos e em setores estratégicos, com horários de coleta pré-estabelecidos. A coleta de Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção, deve ser exclusiva e a intervalos não superiores às 24h;

- Definição do acondicionamento, manuseio e movimentação interna;
- Definição de controles de entrada e saída dos resíduos;
- Definição de requisitos para o transporte externo;
- Definição de periodicidade de coleta pelos terceiros qualificados;
- Definição da forma de monitoramento das informações de geração e destinação;
- Definição dos meios de divulgação periódica de resultados;
- Definição de responsabilidades;
- Definição de estratégias de sensibilização e motivação - buscando a sensibilização, poderão ser realizadas palestras e produzidos materiais educativos: folder, folhetos e placas de sinalização, com a finalidade de orientar os empregados quanto à disposição dos resíduos desde o processo inicial até a realização da coleta e destinação final. O trabalho de sensibilização deverá ser direcionado aos colaboradores diretos e indiretos da Unidade e também para a comunidade de seu entorno;
- Definição de estratégias para manutenção do programa - Para que o programa se mantenha, serão adotadas estratégias para a motivação dos empregados. Devem-se divulgar os resultados continuadamente, fazendo, por exemplo, oficinas de artesanatos, exposições de artesanatos produzidos a partir da sucata coletada na Unidade, dentre outras ações;
- A equipe de coleta deverá receber treinamento adequado e ser submetida a exames médicos pré-admissionais e periódicos, de acordo com o estabelecido na Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1978);
- A equipe de coleta deverá possuir Equipamentos de Proteção Individual – EPI adequados;
- A coleta de Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção e que contenham substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, deve ser realizada diariamente, conforme quantidade produzida. O veículo coletor deverá ser do tipo que permita uma estanqueidade, evitando derramamento de líquidos;
- Os resíduos perigosos só poderão ser coletados e transportados para o destino final por empresa devidamente cadastrada no Órgão Ambiental.

Somente depois que todos os resíduos da empresa forem devidamente caracterizados, classificados conforme a norma ABNT/NBR 10004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a), controlados quanto à sua geração, transporte interno e armazenagem temporária, além de terem sua destinação correta definida e seu manuseio, acondicionamento e transporte estabelecidos dentro dos requisitos pertinentes, é que a unidade deverá elaborar e implementar o plano de coleta seletiva do lixo comum.

A motivação principal da Unidade para implantar a coleta seletiva deve ser a contribuição efetiva para reduzir, por meio de reciclagem e/ou reaproveitamento, a sobrecarga de resíduos gerados, bem como o desperdício de matérias-primas e de energia.

Se um resíduo é gerado em grandes volumes, mas não se encontra um reciclador ou quem se interesse por seu reaproveitamento, não há por que coletá-lo seletivamente. A não ser que a identificação de interessados seja apenas uma questão de tempo, com grande chance de sucesso.

Para garantir que sejam atingidos os resultados esperados na Unidade, deve-se implementar o processo de educação ambiental com seu público e de seu entorno, realizando, por exemplo, palestras, gincanas ambientais, participação nas paradas ambientais durante a Semana do Meio Ambiente. É muito importante, também, o estabelecimento de parcerias com os órgãos ambientais estaduais e municipais, bem como com associações de catadores, e associações de moradores da comunidade do entorno.

A regularidade e eficácia no recolhimento dos materiais são importantes para que se alcance a confiança e disposição dos empregados em participar.

5.5.4. Capacitação dos Recursos Humanos

Todas as UC e UD deverão realizar programa de treinamento junto aos Recursos Humanos, visando à capacitação técnica necessária para o gerenciamento de resíduos sólidos. Para tal deverá realizar:

- Curso básico para formação de gestores de resíduos sólidos;
- Seminário sobre gerenciamento de resíduos;
- Palestras de Sensibilização;
- Programa de Educação Ambiental junto aos empregados, população circunvizinha e fornecedores;
- Produção e divulgação de material didático, como folder e cartilhas orientadoras;
- Ações preventivas e corretivas, por meio de procedimentos e simuladas junto aos recursos humanos;
- Integração, sempre que possível, das ações preventivas com todas as empresas.

5.5.5. Uso de EPI

Os equipamentos de proteção individual (EPI), destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador, são regulamentados pela NR 6 - Equipamento de Proteção Individual, da Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1978). Sua utilização constitui-se em medida de segurança de importância nas operações com resíduos e deverão ser selecionados após uma criteriosa análise de riscos, procurando-se atender aos padrões de proteção e conforto, além de manter-se sua contínua utilização pela força de trabalho.

O uso correto e a manutenção adequada dos equipamentos específicos de proteção são essenciais e devem constar de programa de treinamento e supervisão especializada dos aplicadores.

É fundamental que o EPI adquirido seja de boa qualidade e possua o certificado de aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho.

5.5.6. Resíduos Comuns – Características e Procedimentos Operacionais Específicos

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua natureza ou origem e são genericamente denominados lixo. De acordo com este critério, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados da seguinte forma: Lixo doméstico ou residencial – resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais; e Lixo comercial – resíduos originados por estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida. Na chamada limpeza urbana, o doméstico e o comercial constituem o lixo domiciliar que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. Grande parte do lixo domiciliar pode ser reaproveitado desde que haja um correto processo de seu gerenciamento.

A partir da publicação do Decreto Nº 5940/2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, tornou-se imperativo que um processo de coleta seletiva seja implantado em todas as empresas que se enquadram neste decreto, a exemplo da Embrapa (BRASIL, 2006).

5.5.6.1. Aparas de Papel

Conforme a NBR 10004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) que classifica os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, o papel e o papelão, papéis servidos (Banheiros/Escritórios), barricas de papelão, embalagens de papel pertencem à classe II - Não Inertes. Podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Podem ser enviados a aterros sanitários municipais ou para usinas de triagem e reciclagem. O papel é um resíduo orgânico. Os coletores são na cor azul, conforme Resolução do CONAMA n°275 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001).

As aparas de papel, denominação para papel usado, podem ser recolhidas por um sistema de coleta seletiva, ou por um sistema comercial, utilizado há anos, que envolve o catador de papel e o aparista. Os principais fatores de incentivo à reciclagem de papel, além dos econômicos, são a preservação de recursos naturais (matéria-prima, energia e água), a minimização da poluição e a diminuição da quantidade de lixo que vai para os aterros.

5.5.6.2. Plásticos

Conforme a NBR 10004, os copos descartáveis servidos, as bombonas plásticas e os baldes plásticos são do tipo sólido e pertencem à classe III – Inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004). Os coletores são na cor vermelha, conforme Resolução do CONAMA n°275 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001).

Os plásticos são artefatos fabricados a partir de resinas, polímeros, geralmente sintéticos e derivados do petróleo. Os plásticos são divididos em duas categorias importantes: termofixos e termoplásticos. Os termofixos representam cerca de 20% do total consumido no país, uma vez moldado por um dos processos usuais de transformação, não podem mais sofrer novos ciclos de processamento, pois não fundem novamente.

Os termoplásticos são materiais que podem ser reprocessados várias vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação. Quando submetidos ao aquecimento a temperaturas adequadas podem ser novamente moldados. Como exemplos, podem ser citados: Polietileno de baixa densidade (PEBD); Polietileno de alta densidade (PEAD); policloreto de vinila (PVC); Polipropileno (PP); Politereftalato de etileno) (PET); Poliamidas (náilon), Poliestireno (PS) na forma de copos descartáveis e muitos outros.

5.5.6.3. Metais

Segundo a NBR 10004, tambores, latas metálicas, sucatas metálicas são do tipo resíduo sólido, da classe III – Inerte (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Conforme Resolução do CONAMA n°275, todos os metais: aço carbono, aço inoxidável, ferro fundido, aço galvanizado, cobre, latão e carvão (escova de motores elétricos), devem ser descartados em coletores amarelos (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001). Já as sucatas elétricas: fios de cobre, fios de latão e fios de alumínio serão descartados em coletores brancos identificados como “sucatas elétricas”.

Os metais são classificados em dois grandes grupos: os ferrosos (compostos basicamente de ferro e aço) e os não-ferrosos. Essa divisão justifica-se pela grande predominância do uso dos metais à base de ferro, principalmente o aço.

Entre os metais não-ferrosos, destacam-se o alumínio, o cobre e suas ligas (como latão e o bronze), o chumbo, o níquel e o zinco. Os dois últimos, junto como o cromo e o estanho, são mais empregados na forma de

ligas com outros metais, ou como revestimento depositado sobre metais, como, por exemplo, o aço.

Embora seja maior o interesse na reciclagem de metais não-ferrosos, é grande a procura pela sucata de ferro e de aço, inclusive pelas usinas siderúrgicas e fundições. As latas de aço devem ser separadas das latas de alumínio e encaminhadas para a fábrica de reciclagem de aço ou alumínio.

Podem-se destacar como recicláveis: as latas de aço (latas de óleo, salsicha); latas de alumínio (refrigerantes); outras sucatas de construção civil. Atualmente, não são industrialmente recicláveis: os clips e grampos, esponjas de aço, canos e pilhas.

É importante, ainda, observar que a sucata pode, sem maiores problemas, ser reciclada mesmo quando enferrujada. Sua reciclagem é também facilitada pela sua simples identificação e separação, principalmente no caso da sucata ferrosa, em que se empregam eletroímãs, devido às suas propriedades magnéticas.

5.5.6.4. Vidros

Os vidros segundo a NBR 10004 são do tipo sólido, classe III – Inerte (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004). Os recipientes coletores são na cor verde, conforme Resolução do CONAMA n° 275 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001).

O vidro não é combustível, as embalagens de vidro não são biodegradáveis. Seus principais contaminantes são a terra, cerâmicas e louças e tampas de metal.

O processo de produção do vidro do tipo soda-cal utiliza como matérias-primas, basicamente, areia, barrilha, calcário e feldspato. Um procedimento comum do processo é adicionar-se à mistura das matérias-primas cacos de vidro gerados internamente na fábrica ou adquiridos, reduzindo sensivelmente os custos de produção.

O vidro é 100% reciclável, não ocorrendo perda de material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco de vidro limpo, obtém-se uma tonelada de vidro novo. Também proporciona a redução de custos de limpeza urbana e diminuição do volume do lixo em aterros sanitários.

As embalagens de vidro são trituradas e transformadas em pequenos cacos, colocados em tambores para serem enviados às vidrarias, onde os cacos, que representam de 35 a 50% do total, são lavados e misturados com areia, calcário, sódio e outros minerais, sendo colocados em fornos para serem fundidos a uma temperatura média de 1300oC.

Podem-se descartar como recicláveis: os recipientes em geral, as garrafas e os copos. Atualmente, não podem ser reciclados industrialmente ou economicamente os espelhos, os tubos de TV, a cerâmica e a porcelana.

Os vidros quebrados deverão ser colocados em Descarpack.

As lâmpadas incandescentes deverão ser separadas juntamente seguindo os procedimentos determinados para vidros comuns.

As lâmpadas de mercúrio de baixa pressão, também conhecidas como lâmpadas fluorescentes, constituem-se em objetos de consumo de extrema utilidade e elevada capacidade de produzir impactos ambientais. O vapor de mercúrio pode contaminar a atmosfera, sendo inalado por usuários desinformados, ou pode produzir a contaminação de solos e águas pelo metal pesado mercúrio.

A questão de destinação das lâmpadas fluorescentes ainda não foi regulamentada pelo CONAMA.

Os vidros de lâmpadas fluorescentes e de descarga, embora recicláveis, por exemplo, na vitrificação da cerâmica, não devem ser reciclados, pois as lâmpadas contêm mercúrio, não devendo ser quebradas nem acumuladas.

Para encaminhamento das lâmpadas fluorescentes para terceiros que realizem o processo de reciclagem, é recomendável uma auditoria prévia, pois por se tratar de elemento muito perigoso, o vínculo de corresponsabilidade é bastante relevante.

A reciclagem implica na separação dos diferentes componentes da lâmpada: o vidro, o mercúrio e o alumínio. Os elementos constituintes das lâmpadas devem ser mantidos separados para seu reaproveitamento.

Em caso de inexistência de terceiro que possa proceder à reciclagem do resíduo com segurança, ou mesmo da inviabilidade devido à distância para encaminhamento, pode-se adotar a incineração como procedimento aplicado para destinação final deste resíduo. Considerando a periculosidade do mercúrio, a utilização de incineradores para destinação de resíduos com geração de energia dependerá de processos que garantam a preservação ambiental dentro do procedimento. Nos processos mais avançados de tratamento de gases nas plantas de incineração, o mercúrio é parcialmente removido e incorporado às cinzas e escórias.

Não se deve proceder ao descarte no lixo comum, pois propicia elevada contaminação ambiental pela falta de cuidados sanitários dos lixões. Nos aterros, onde são instaladas mantas de impermeabilização de fundo e efetuados controles sanitários e monitoramentos ambientais adequados, os efeitos da mistura das lâmpadas ficam restritos às contaminações que o mercúrio causa nos demais resíduos.

5.5.6.5. Pilhas e Baterias

O descarte de pilhas, baterias de cercas elétricas e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos, deve ser feito de acordo com a logística reversa prevista na Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Esta lei prevê que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Essas pilhas não precisam ser recolhidas e nem depositadas em aterros especiais. Isto porque os fabricantes nacionais e os importadores legalizados já comercializam no mercado brasileiro pilhas que atendem perfeitamente as determinações do CONAMA no que diz respeito aos limites máximos de metais pesados em suas constituições.

Também podem ser dispostas no lixo doméstico as pilhas/baterias de:

- Níquel-Metal-Hidreto (NiMH) - utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook;
- Íon-de-Lítio - utilizadas em celulares e notebook;
- Zinco-Ar - utilizadas em aparelhos auditivos;
- Lítio - Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete.

Além dessas, também podem ir para o lixo doméstico as pilhas/baterias especiais tipo botão e miniatura utilizadas em equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios e sistemas de segurança e alarmes.

Portanto, só devem ser encaminhadas aos fabricantes e importadores, desde 22 de julho de 2000, as pilhas/baterias de:

- Níquel-cádmio - utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que usam sistemas recarregáveis;

- Chumbo-ácido - utilizadas em veículos (baterias de carro, por exemplo) e pelas indústrias (comercializadas diretamente entre os fabricantes e as indústrias) e, além de algumas filmadoras;

- Óxido de mercúrio - utilizado em instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle (são pilhas especiais que não são encontradas no comércio).

5.5.6.6. Pneus

Pneus abandonados não são apenas um problema ambiental, mas também de saúde pública, pois acumulam água das chuvas, formando ambientes propícios à disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela.

O poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível, ficando em torno de 40 MJ/kg. Para comparação, o poder calorífico da madeira é de aproximadamente 16 MJ/kg. O processo para fabricação do asfalto modificado com borracha envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar sua vida útil. Tapetes de automóveis e solados de sapatos são as aplicações mais comuns da borracha de pneu velho. Pneus inteiros são reutilizados como muros de arrimo, produtos artesanais ou na drenagem de gases em aterros sanitários.

Entretanto a composição da borracha vulcanizada confere a este material alta resistência química e física, fazendo da reciclagem um processo complexo. De fato os processos de reciclagem usados no Brasil ainda não permitem aplicações de maior valor agregado.

5.5.6.7. Resíduos Biológicos - RBI

Segundo a classificação da Resolução n.º 5, de 05.08.93, do CONAMA, resíduos biológicos são classificados como grupo A (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1993). Essa resolução foi complementada pela Resolução CONAMA n.º 358 de 29.04.2005 e será utilizada como base para este livro (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005).

Os resíduos biológicos devem ser segregados e, dependendo de sua natureza, tratados na geração. A segregação deve seguir o fluxo de acordo com a legislação e com os grupos de resíduos definidos com o levantamento do inventário.

Os resíduos biológicos provenientes de procedimentos agronômicos devem ser manipulados de maneira correta utilizando seu potencial de transformação energética para reutilização como insumo agrícola.

Podem-se reaproveitar alguns resíduos biológicos não contaminados na forma de adubos orgânicos através da compostagem, que é um processo de baixo custo, podendo ser a solução da destinação dos resíduos orgânicos que contribuem para o esgotamento da capacidade de aterros sanitários e lixões. É um processo controlado de degradação biológica da matéria orgânica, cujo subproduto é o mesmo do fenômeno que ocorre naturalmente no meio ambiente.

Os resíduos orgânicos, flores, resíduos de podas de árvore e jardinagem, sobras de alimento e de pré-preparo desses alimentos, restos alimentares de refeitórios e de outros que não tenham mantido contato com secreções, excreções ou outro fluido corpóreo, podem ser encaminhados ao processo de compostagem.

Os restos e sobras de alimentos só podem ser utilizados para fins de ração animal se forem submetidos ao um tratamento que garanta a inocuidade do composto, devidamente avaliado e comprovado por órgão competente da Agricultura e da Vigilância Sanitária do Município, Estado ou do Distrito Federal.

5.5.6.8. Diretrizes para Projetos de Estações de Tratamento de Esgoto - ETE

Os resíduos líquidos provenientes de esgoto devem ser tratados antes do lançamento no corpo receptor ou na rede coletora de esgoto, sempre que não houver sistema de tratamento de esgoto coletivo atendendo a

área onde está localizado o serviço, conforme definido na Resolução RDC nº 50/2002, da Anvisa (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2002).

Os efluentes líquidos, dependendo de como foi utilizada a água, demandarão tratamentos com as mais variadas tecnologias. A própria água de chuva pode transformar um escoamento pluvial em poluidor.

As substâncias presentes nos esgotos exercem ação deletéria nos corpos de água: a matéria orgânica pode causar a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido provocando a morte de peixes e outros organismos aquáticos, escurecimento da água e exalação de odores desagradáveis; é possível que os detergentes presentes nos esgotos provoquem a formação de espumas em locais de maior turbulência da massa líquida; defensivos agrícolas determinam a morte de peixes e outros animais. Há, ainda, a possibilidade de eutrofização pela presença de nutrientes, provocando o crescimento acelerado de algas que conferem odor, gosto e biotoxinas à água.

É imprescindível que os controles da carga poluidora e do consumo sejam eficazes.

Os tratamentos dos efluentes líquidos deverão ser eficientes e a busca do reuso das águas servidas deverá ser permanente.

As diretrizes para projetos de estações de tratamento de esgotos nas Unidades da Embrapa são as seguintes:

- Devem ser precedidos de planos de economia de água e de gerenciamento de resíduos de laboratórios, nos moldes preconizados nesse livro;

- Com a implantação de um Plano como este, fica determinado que só irão para o esgoto das pias dos laboratórios as águas de lavagem de vidraria e os restos da neutralização de ácidos e bases (ou seja, água e sais). Assim mesmo, os esgotos dos laboratórios devem ser separados do esgoto sanitário (diminuir a contribuição das águas dos laboratórios no tratamento do esgoto sanitário). Os esgotos dos laboratórios devem ter os sólidos grosseiros (terra, por exemplo) separados e a parte líquida dirigida para valas de infiltração;

- A escolha dos processos biológicos a serem utilizados deve seguir os seguintes princípios: tecnologia avançada; economia e simplicidade. Os sistemas devem ser de baixo custo de implantação, ter facilidade de manutenção e consumir pouca energia elétrica. Atualmente existem processos biológicos com tecnologias de alto rendimento, com baixos custos. Existem, entre outros, reatores anaeróbios de fluxo ascendente – RAFA – com capacidade de abatimento de carga orgânica de até 80%, que conjugados a reatores aeróbios podem chegar a mais de 95% de abatimento de carga orgânica. Os sistemas biológicos são de funcionamento simples, com poucas máquinas e motores (alguns sistemas, como alguns anaeróbios, podem funcionar totalmente por gravidade, sem uso de bombas ou motores), o que permite uma fácil manutenção, sem necessidade de pessoal altamente especializado. Esses sistemas, além das vantagens citadas, são ideais para reuso dos efluentes tratados;

- A disposição adequada dos efluentes tratados segue os princípios da opção pela não devolução dos efluentes aos corpos d'água, do uso de valas de infiltração e do reuso dos efluentes tratados (principalmente) na agricultura.

A legislação (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005) não permite a disposição de efluentes, mesmo tratados, em nascentes e cabeceiras de rios. A legislação permite a disposição de efluentes tratados em outras classes de rios (classe II em diante – ver Resolução CONAMA 357/05). Mesmo tratados, os efluentes ainda poderão causar alguma degradação nos corpos d'água, como eutrofização e diminuição de oxigênio dissolvido, entre outros problemas.

Além da preocupação com a preservação do meio ambiente, existe a preocupação com o custo dos tratamentos. Atualmente, são conhecidas tecnologias capazes de tratar os esgotos até transformar uma parte dele

em água potável (embora o custo disso seja um empecilho para sua implantação), passando antes por etapas em que esses esgotos atingem um grau de pureza que permitiria que fossem dispostos em corpos d'água, sem risco algum para o meio ambiente. Porém, cada etapa de tratamento pressupõe novos equipamentos e novos investimentos.

A escolha do sistema vai depender de diversos fatores como o clima, o tipo de terreno, a situação geográfica, entre outros.

O sistema de disposição de esgotos tratados em valas de infiltração pressupõe tratamento secundário, com equipamentos simples e com baixo custo. O uso das valas é seguro e não agride o meio ambiente, pois as valas fazem um polimento no material tratado na etapa anterior, deixando-o inerte.

O sistema de reuso dos efluentes tratados, principalmente na agricultura (como fertirrigação e condicionador de solo), é uma maneira efetiva de controle de poluição e de melhoria das características físicas e químicas do solo. Além disso, o sistema de reuso na agricultura necessita de equipamentos de tratamento de baixo custo, quando comparado com os tratamentos convencionais. Com o reuso dos efluentes, protegemos o meio ambiente; economizamos nos equipamentos; ganhamos nos condicionadores e nos insumos.

Abaixo se propõe um tratamento previamente testado em algumas Unidades da Embrapa, mas que deverá ser analisado e adaptado à realidade de cada Unidade. Além disso, todos os Projetos de Estações de Tratamento deverão ter aprovação do órgão de controle ambiental.

A estação de tratamento de esgoto – ETE – deve ser concebida englobando etapas distintas de um sistema depurativo do efluente sanitário gerado. O efluente é submetido a dois níveis de condicionamento: o tratamento preliminar e o tratamento secundário.

A) Tratamento Preliminar: Tem por objetivo preparar o efluente para ser tratado, removendo sólidos grosseiros sedimentáveis ou flutuantes, evitando-se dessa forma problemas na rede hidráulica da estação e proporcionando-se uma maior eficiência na etapa seguinte.

Consiste nos seguintes processos:

Desarenação - UD - UNIDADE DESARENADORA: A areia, sílica e a terra devem ser retiradas do afluente, antes de sua entrada em um equipamento ou estação de tratamento de esgotos, principalmente pela característica de decantação, que provoca acúmulos e entupimentos. Outro fator determinante é o alto teor de abrasividade, que danifica as bombas, aeradores e demais equipamentos. Devem ser equipadas com tampa para evitar dissipação de odores e entrada de detritos e objetos;

Separação de gordura - USG – UNIDADE SEPARADORA DE GORDURA: É imprescindível a remoção dos óleos e graxas, uma vez que aderem facilmente às tubulações, coletores e equipamentos, provocando obstruções e entupimentos. Outro aspecto importante é a capacidade que as gorduras têm de desestabilizarem os processos anaeróbios e a alta DBO que representam;

Remoção dos sólidos grosseiros: De acordo com o item 5.3.1 da NBR 12208 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992a), nas estações de tratamento de esgotos é fundamental a instalação de um sistema de GRADEAMENTO para separação de sólidos grosseiros que, inadvertidamente, são inseridos na rede de esgoto, causando entupimentos e colocando o sistema em colapso. Grande parte das ETE e equipamentos para tratamento de esgotos sanitários entopem, ou entram em colapso, pelo acúmulo desse lixo que não é removido dos afluentes em tempo hábil. A unidade de GRADEAMENTO é simples de operar e constitui-se de uma grade com orifícios circulares e igualmente espaçados, bem como de um rodo para retirada dos detritos e desobstrução do sistema. Há também um cesto para depósito e secagem dos detritos removidos. Além disso, possui tampa, evitando-se o contato direto, a entrada de pequenos animais, pássaros, roedores, folhas, entre outros, além da exalação de mau cheiro.

B) Tratamento Biológico ou Secundário: Os processos biológicos de tratamento de esgotos dependem da ação de microorganismos. Os fenômenos inerentes à respiração e alimentação desses microorganismos são predominantes na transformação dos componentes complexos (substâncias orgânicas) dissolvidos, semi-

dissolvidos ou divididos, em compostos simples, tais como sais minerais, gás carbônico e outros. Os processos biológicos de tratamento procuram reproduzir, nos equipamentos projetados, os fenômenos biológicos observados na natureza, condicionando-os em espaço e tempo economicamente justificáveis. Consiste nos seguintes processos:

REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE - RAFA: Os reatores anaeróbios de fluxo ascendentes são também conhecidos como Rafaall (reator anaeróbio de fluxo ascendente através do leito de lodo), Dafa (digestor anaeróbio de fluxo ascendente) ou Uasb (upflow anaerobic sludge blanket). Estes sistemas de tratamento anaeróbios promovem a remoção de parte da matéria orgânica (80% - 90%), não sendo eficazes na remoção de patogênicos nem de nutrientes eutrofizantes que também são poluentes dos corpos de água;

REATOR HÍBRIDO – MANTA DE LODO E LEITO FIXO – FILTRO BIOLÓGICO: Caracteriza-se por duas fases de tratamento. A primeira recebe o efluente parcialmente tratado pelo RAFA e força a passagem do esgoto por uma manta de lodo, onde ocorre a formação de grânulos ou flocos. A segunda fase do processo no REATOR HÍBRIDO é a passagem do fluxo por um leito fixo formado por brita nº 4 ou elementos plásticos, onde a camada recheio serve de suporte para as bactérias anaeróbias, onde a matéria orgânica remanescente sofre um novo processo de degradação;

CALHAS VERTEDORAS – Acima do leito fixo, foi reservada mais uma área de decantação, que precipita a matéria orgânica solúvel remanescente. A captação da fase líquida feita através de calhas vertedoras, nos dois equipamentos, eliminando o CURTO-CIRCUITO HIDRÁULICO, comum nas antigas fossas ou equipamentos. Com a distribuição homogênea do afluente e captação do efluente em toda área superficial de cada equipamento, melhorou-se a eficiência, eliminando as famosas “zonas mortas”;

VALAS DE INFILTRAÇÃO: É o processo de tratamento/disposição final do esgoto, que consiste na percolação do efluente do Reator Híbrido no solo, onde ocorre a depuração devido aos processos físicos (retenção de sólidos) e bioquímicos (oxidação). Como utiliza o solo como meio filtrante, seu desempenho depende grandemente das características do solo, assim como do seu grau de saturação por água. É uma técnica de baixo custo e bastante eficiente, principalmente em se tratando de solos profundos e permeáveis, com lençol freático baixo.

5.6. Condições Gerais – Otimização de Uso de Água e Energia

5.6.1. Água

5.6.1.1. Programa de Uso Racional da Água

As Unidades deverão implantar um Programa de Uso Racional da Água, conforme as seguintes etapas:

Levantamento da motivação para a implantação do Programa: Por que se pretende implantar o Programa? Qual é a disponibilidade de água? Qual é o gasto atual com água? Quanto ele representa no gasto total com insumos? Ele é compatível com as atividades desenvolvidas? Ele é compatível com a missão e a política da empresa?

Definição dos objetivos do Programa: Qual a redução de consumo pretendida? Em quanto tempo? Por quanto tempo? Pretende-se criar um programa estruturado e permanente, e que contemple a gestão da demanda? Pretende-se desenvolver a metodologia empregada?

Aprofundamento do diagnóstico da situação: Na sequência, devem-se aprofundar o diagnóstico da situação, preliminarmente realizado durante o levantamento da motivação, incluindo as características e condições da Unidade, ocupação, edificações, sistemas prediais e usos da água;

Estruturação do Programa: entre as possibilidades de estrutura de trabalho pode-se adotar a constituição de comissões.

5.6.1.2. Pré-Implantação do Programa de Uso Racional da Água

Devem-se definir as prioridades e os locais com maior potencial de redução do consumo de água antes das intervenções, realizando um levantamento das áreas de maior consumo. Em função do consumo de água, da tipologia de atividade desenvolvida e da localização das áreas, define-se em quantas fases o Programa de Uso Racional da Água deve ser implantado, quais as áreas contempladas, qual o tempo de duração previsto das intervenções.

Destaca-se a importância de se buscar parcerias externas (concessionária, fabricantes de equipamentos e sistemas de medição, por exemplo), para viabilizar a assistência técnica permanente, desenvolvimento tecnológico constante e solução conjunta dos problemas.

5.6.1.3. Implantação do Programa e suas Etapas

Etapa 1 - Diagnóstico geral

Nesta etapa, faz-se novo aprofundamento do levantamento das características físicas e de ocupação da Unidade, incluindo área construída, número de edificações, idade e estado de conservação das edificações, empregados e tipologia de uso, sistemas prediais de suprimento de água fria e de equipamento sanitário e histórico de consumo de água antes das intervenções, definindo-se um plano de intervenção (atividades necessárias e sua sequência), no qual os pontos de alavancagem são determinados em função do potencial de redução. Não podem ser esquecidos os pontos especiais de utilização, nos quais se faz um uso diferenciado da água, levantando-se em conta também suas características, disposições e condições.

Adicionalmente, é recomendável levantar dados de vazão e pressão em alguns pontos da rede de água fria. Deve-se atentar para as peculiaridades de cada Unidade, mesmo dentro de uma mesma tipologia de uso.

A metodologia deve ser encarada como diretriz geral a ser adaptada, conforme a realidade de cada Unidade, respeitando-se suas características próprias.

Etapa 2 - Redução de perdas físicas

Detecção e eliminação de vazamentos em redes externas: para a detecção de vazamentos em redes, podem-se utilizar equipamentos tais como haste de escuta, geofone eletrônico e correlacionador de ruídos. Devem-se definir situações de simples troca do segmento danificado ou de substituição do trecho total do tubo e interligações;

Detecção e eliminação de vazamentos em reservatórios: nesta etapa, a pesquisa de vazamentos é realizada basicamente em registros de bóia e extravasores, podendo-se proceder à simples regulagem, troca de bóias e/ou reparos em tubulações com vazamentos, estando incluídos testes de estanqueidade, mas não recuperações estruturais.

Etapa 3 - Redução de consumo nos pontos de utilização

Detecção e eliminação de vazamentos em pontos de utilização: inclui não somente a regulagem e substituição de comandos hidráulicos (válvulas de descarga, registros e torneiras de laboratório para usos específicos), mas também o cadastro da rede interna e a pesquisa e eliminação de vazamentos nas tubulações internas;

Substituição de equipamentos convencionais por modelos economizadores: recomenda-se a adoção de equipamentos economizadores, devendo-se elaborar diretrizes de substituição (quais equipamentos utilizar e os locais) e especificações técnicas, que contemplem, além das características técnicas, o atendimento às normas, Programas Setoriais da Qualidade e exigências do local de instalação e dos usuários (requisitos de Desempenho). Como equipamentos sanitários e dispositivos mais utilizados citam-se: torneira hidromecânica de fechamento automático, torneira eletrônica com sensor de presença, bacia sanitária com caixa acoplada de volume de descarga reduzido - 6 L (VDR), válvula hidromecânica de fechamento automático para mictórios e duchas, torneiras para copa com bica móvel e arejador articulado, entre outros.

Não se deve esquecer da necessidade de conhecimento também das características e condições de sistemas preexistentes, como o sistema de suprimento de água fria e de coleta de esgoto sanitário.

Nas Unidades, encontram-se ainda equipamentos especiais, como caldeira, torneiras especiais (algumas para uso específico, outras para uso geral), lavador de pipeta, "lava-olhos", bomba de vácuo, destiladores e outros equipamentos de laboratórios, sistema de ar condicionado (com torre de resfriamento), etc.

Etapa 4 - Caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água

Nesta etapa, são levantados os hábitos dos usuários em atividades desenvolvidas em cozinhas, laboratórios, na rega de jardins, na limpeza em geral e, finalmente, em locais nos quais há um uso específico da água (sistemas de ar condicionado e destiladores, por exemplo). São fornecidas, então, informações de procedimentos mais eficientes, minimizando-se os desperdícios, mas sem perder em qualidade. De forma geral, inferiu-se a necessidade de conhecimento das atividades dos usuários, de entendimento dos processos envolvidos, de modo a não incorrer em soluções equivocadas. Em ambientes laboratoriais, uma grande preocupação é a redução de perdas de água em processos, notadamente na destilação de água. A formulação de uma solução, nestes casos, deve incluir, além do entendimento físico de como funciona o sistema de destilação, o levantamento de informações, a verificação da tecnologia disponível e, finalmente, a formulação de soluções. Estas podem ser desde a mais simples, como a correta regulagem da entrada de água, até a utilização de sistema de recirculação da água, adoção de central de destilação ou, ainda, sistemas mais sofisticados de purificação da água (através de osmose reversa, ultrapurificação, entre outros).

Quanto à rega de jardim e limpeza de pátios, recomenda-se que sejam realizadas, respectivamente, com mangueira com gatilho e lavadoras de alta pressão. Como fonte de água para estas atividades, tem-se a possibilidade de adoção de fontes alternativas, no contexto da conservação da água, mas desde que tomados os devidos cuidados (sistemas exclusivos, com sinalização, e usos bem definidos da água).

Etapa 5 - Divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos.

Dois devem ser os públicos alvos desta etapa: os usuários primários (força de trabalho - empregados ou terceirizados - do setor de manutenção) e os usuários finais (empregados, bolsistas, estagiários, terceirizados, visitantes).

Feita esta distinção, vários são os meios de atingi-los em forma e conteúdo: distribuição de folders, adesivos, cartazes e manuais de operação e manutenção dos equipamentos; publicação de reportagens em jornais e revistas; realização de palestras de conscientização e treinamentos; além de disponibilização de informações por meio da intranet, e-mail e telefone.

Ressalta-se a importância do treinamento do pessoal da manutenção em atividades de execução e manutenção dos sistemas, incluindo esta última não só a manutenção dos componentes, mas também a detecção e localização de vazamentos (testes expeditos e testes especiais).

Devem ser feitas periodicamente pesquisas de opinião tanto com os usuários primários como com os finais, recomendando-se pesquisas iniciais, antes mesmo das intervenções, para efeito de comparação. Estas pesquisas, além de permitirem a avaliação do Programa, complementam o diagnóstico da situação (como fotografias periódicas), caracterizando a população e a evolução do seu comportamento.

5.6.1.4. Pós-Implantação do Programa

Para garantir os patamares reduzidos do consumo de água, alcançados através do Programa, ou até mesmo reduzir o consumo, deve-se estabelecer o caráter permanente de ações como, por exemplo, a caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água. Uma vez que os usuários, assim como seus hábitos e consequentes procedimentos, estão em constante alteração, o Programa deverá estar atento às suas novas necessidades e estar pronto para indicar e promover procedimentos mais eficientes na utilização da água, conforme proposta ilustrada na Figura 1.

Pode-se, ainda, adotar práticas de conservação da água, tais como aproveitamento de água de poços, aproveitamento de águas pluviais e reuso de águas.

5.6.1.5. Introdução de Fontes Alternativas de Água

Podem-se ampliar as ações propostas no Programa e introduzir fontes alternativas de água, partindo-se, então, para a conservação da água, através de aproveitamento de água de poços e de águas pluviais, e o reuso de águas.

A introdução destas fontes alternativas deve ser estimulada desde que sejam tomados os devidos cuidados, de modo a não comprometer a saúde das populações, o desenvolvimento das atividades e tampouco acarretar em desequilíbrios ambientais (esgotamento de poços, por exemplo).

O uso racional da água deve ser uma premissa, uma condição básica da conservação da água. Seria uma incoerência introduzir novas fontes se as atuais não estão sendo utilizadas com eficiência.

A escolha pela adoção de fontes alternativas deve passar por uma abordagem sistêmica da questão e de ciclo de vida, fazendo-se um balanço dos insumos envolvidos.

A introdução de fontes alternativas deve ser realizada, portanto, com responsabilidade. A gestão do sistema de abastecimento passa a ser da Unidade e não mais da concessionária e isto requer definição de procedimentos de operação e manutenção, de atividades fins a serem atendidas e, principalmente, de responsabilidades.

A) Aproveitamento de água de poços:

Algumas Unidades possuem poços, mas nem sempre nas melhores condições de operação e manutenção. Como efeitos do Programa, neste sentido, destacam-se a oportunidade de discussão sobre como melhorar as condições de uso, de forma a garantir a segurança do usuário (em termos de critérios de potabilidade) e o equilíbrio geológico (atentar para a dinâmica de recarga do aquífero).

B) Aproveitamento de águas pluviais:

O aproveitamento de águas pluviais é mais um dos temas que demandam aprofundamento dos estudos, em função de questões como a dependência do regime das chuvas, as variáveis envolvidas no dimensionamento do reservatório, o consumo de energia (no caso de existência de sistema de bombeamento), os procedimentos e responsabilidades de operação e manutenção, a possibilidade de contaminação da água, além da própria definição dos usos desta água (quais usos dispensam água potável?).

C) Reuso da água:

O reaproveitamento ou reuso da água é o processo pelo qual a água, tratada ou não, é reutilizada para o mesmo ou outro fim. Essa reutilização pode ser direta ou indireta, decorrente de ações planejadas ou não.

Reuso indireto não planejado da água: ocorre quando a água, utilizada em alguma atividade humana, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada. Caminhando até o ponto de captação para o novo usuário, a mesma está sujeita às ações naturais do ciclo hidrológico (diluição, autodepuração).

Reuso indireto planejado da água: ocorre quando os efluentes depois de tratados são descarregados de forma planejada nos corpos de águas superficiais ou subterrâneas, para serem utilizadas a jusante, de maneira controlada, no atendimento a algum uso benéfico. O reuso indireto planejado da água pressupõe que exista também um controle sobre as eventuais novas descargas de efluentes no caminho, garantindo assim que o efluente tratado estará sujeito apenas a misturas com outros efluentes que também atendam aos requisitos de qualidade do reuso objetivado.

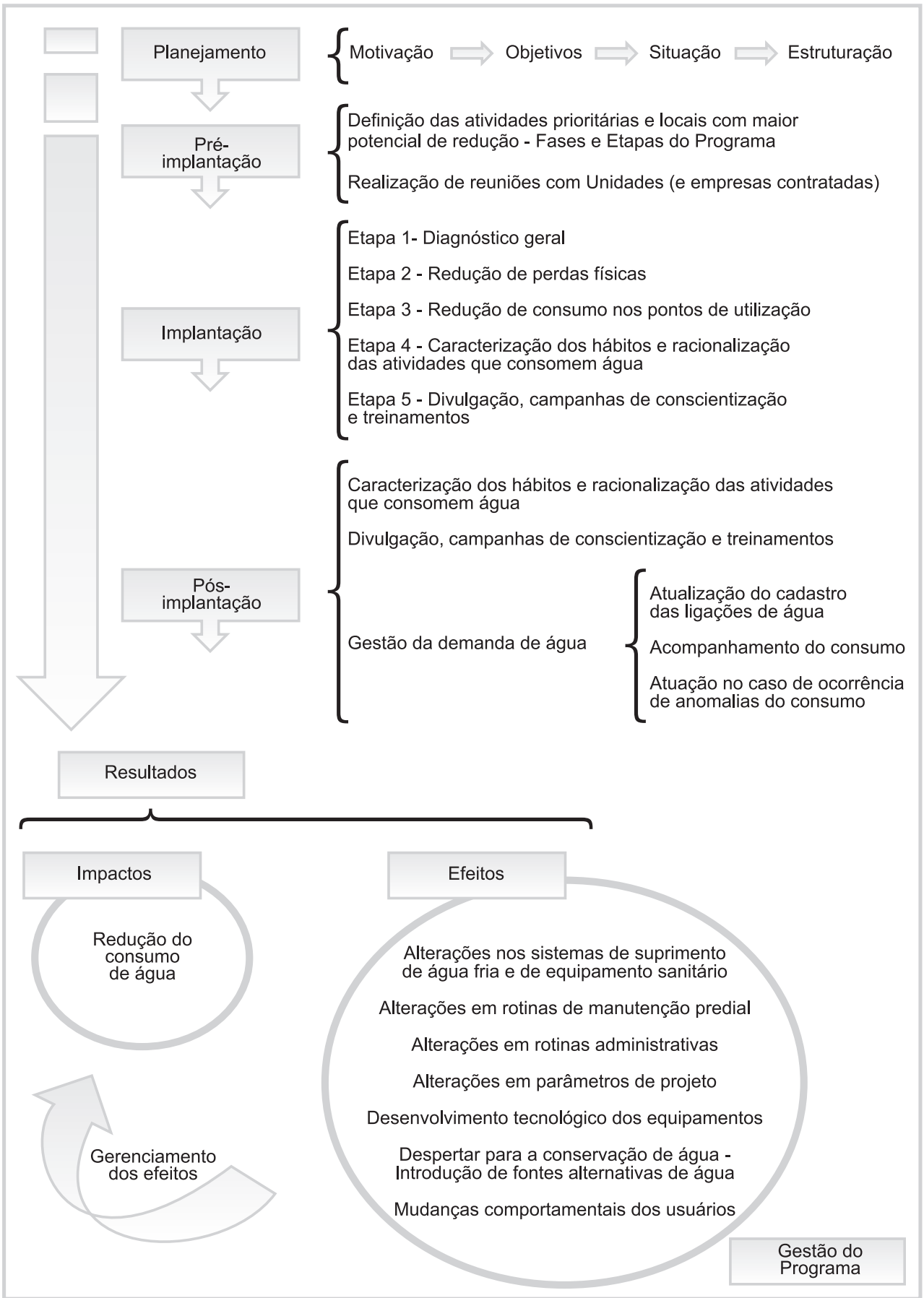
Planejamento
Motivação
Objetivos
Situação
Estruturação
Pré-implantação
Definição das atividades prioritárias e locais com maior potencial de redução - Fases e Etapas do Programa
Realização de reuniões com Unidades (e empresas contratadas)
Implantação
Etapa 1- Diagnóstico geral
Etapa 2 - Redução de perdas físicas
Etapa 3 - Redução de consumo nos pontos de utilização
Etapa 4 - Caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água
Etapa 5 - Divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos
Pós-implantação
Caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água
Divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos
Gestão da demanda de água
Atualização do cadastro das ligações de água
Acompanhamento do consumo
Atuação no caso de ocorrência de anomalias do consumo
Resultados
Impactos
Efeitos
Redução do consumo de água
Gerenciamento dos efeitos
Alterações nos sistemas de suprimento de água fria e de equipamento sanitário
Alterações em rotinas de manutenção predial
Alterações em rotinas administrativas
Alterações em parâmetros de projeto
Desenvolvimento tecnológico dos equipamentos
Despertar para a conservação de água - Introdução de fontes alternativas de água
Mudanças comportamentais dos usuários
Gestão do Programa

Figura 2. Fluxograma proposto para o Programa Permanente de Uso Racional da Água
Fonte: SILVA, G.S. DA; GONÇALVES, O.M. (2010).

Reuso direto planejado das águas: ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso com maior ocorrência, destinando-se a uso em indústria ou irrigação.

Reciclagem de água: é o reuso interno da água, antes de sua descarga em um sistema geral de tratamento ou outro local de disposição. Essa água de reuso serviria como fonte suplementar de abastecimento do uso original. Este é um caso particular do reuso direto planejado.

Para a introdução do reuso da água deve-se lembrar a importância de questões como a definição dos usos, das responsabilidades, dos procedimentos, da gestão e, principalmente a garantia da saúde dos usuários.

Como práticas de reuso podem ser citadas:

- Água de processos: em especial em laboratórios, o levantamento dos equipamentos e processos que consomem água permite avaliar o volume de água desperdiçado e alertar os usuários sobre este desperdício. Em alguns locais, pode-se até verificar a adoção de práticas locais de reuso (por conta do próprio usuário), como resultante do maior grau de conscientização, sem a necessidade de indicação para tal;

- "Água de reuso": pode-se utilizar, ainda, a denominada "água de reuso", disponibilizada por algumas concessionárias de serviços de água e esgoto, para fins não potáveis, como a rega de jardins;

- "Águas cinzas": além destas formas de reuso, FIORI; FERNANDES; PIZZO (2004) apresentam uma avaliação do potencial de reuso de "águas cinzas" em edificações. Segundo os autores, "águas cinzas" (ou gray water), são aquelas provenientes dos lavatórios, chuveiros, tanques e máquinas de lavar roupa e louça.

Portanto, retomando as recomendações iniciais deste item, os sistemas relacionados ao aproveitamento de fontes alternativas, requerem cuidados adicionais em todas as fases de sua implantação, da identificação das necessidades, passando pela concepção, projeto, obra, até sua operação e manutenção. Mas, a introdução de fontes alternativas não depende somente de soluções técnicas, ela depende, principalmente, da gestão dos sistemas envolvidos.

5.6.2. Energia

As alternativas que visam o uso racional e eficiente de energia elétrica apresentam, geralmente, custo e tempo de retomo de investimentos pequenos quando comparados aos valores de outras alternativas. Os resultados obtidos, relativos à redução do consumo, são imediatos, tornando o uso racional e eficiente de energia elétrica uma alternativa, de certa forma, natural para a solução de parte do problema de fornecimento no curto prazo.

Uma das linhas de ação para promover o uso racional e eficiente de energia elétrica é a intervenção junto a instalações consumidoras. Através de ações que aperfeiçoam os sistemas de cada uso final de energia elétrica presentes na instalação, é possível reduzir seu consumo sem comprometer seu desempenho. Para analisar a viabilidade técnica e econômica dessas ações, é preciso, inicialmente, determinar a forma como a energia elétrica está sendo utilizada, procedimento este chamado de diagnóstico energético, permitindo propor soluções que aumentem a eficiência dos sistemas analisados bem como calcular os respectivos potenciais de conservação. Conhecidos esses potenciais, é possível analisar a viabilidade econômica das soluções propostas, devendo ser implementadas aquelas que apresentarem as maiores vantagens técnicas e econômicas.

5.6.2.1. Programa de Otimização do Uso de Energia Elétrica

A) Objetivo:

Implementar um programa para otimização do uso de energia elétrica nas Unidades da EMBRAPA, enfocando principalmente a utilização de novas tecnologias e combate ao desperdício, visando à redução de consumo.

Cada Unidade deverá estabelecer suas metas de redução de consumo.

B) Sistema de iluminação:

A análise do sistema de iluminação é essencial para a realização de diagnósticos energéticos. Além de ser um dos usos finais mais fáceis de aplicar ações de uso racional e eficiente de energia elétrica, a iluminação também corresponde ao segmento com maior participação do consumo global das Unidades.

Existe uma grande quantidade de ações que promovem o aumento da eficiência e da eficácia de um sistema de iluminação. As principais delas são:

- Emprego da tecnologia de iluminação mais adequada às atividades desenvolvidas;
- Máximo aproveitamento possível da iluminação natural;
- Segmentação dos acionamentos do sistema de iluminação;
- Uso de detectores de presença;
- Uso de equipamentos gerenciadores de energia (controladores de carga);
- Implantação de um programa de manutenção efetivo;

C) Educação dos usuários:

O emprego de uma tecnologia de iluminação adequada às atividades desenvolvidas é essencial para a eficiência e a eficácia do sistema. Sistemas de iluminação mal projetados podem reduzir o desempenho e prejudicar a saúde dos usuários, além de desperdiçar energia elétrica.

Em instalações antigas, é comum observar sistemas com níveis de iluminamento acima dos valores da norma, indicando um super dimensionamento do sistema original ou uma substituição direta da tecnologia original por outra mais moderna. Nesse caso específico, geralmente, lâmpadas incandescentes são substituídas por lâmpadas mistas, fluorescentes ou de mercúrio, na mesma quantidade, provocando um aumento exagerado do nível de iluminamento, fato que pode ser interpretado como desperdício de energia.

Portanto, a substituição de tecnologias de iluminação deve ser realizada mediante um novo projeto de iluminação, considerando as características físicas e de ocupação atuais da instalação. Nesse caso, o potencial de conservação pode ser determinado a partir da potência instalada atual em luminárias operantes e das potências instaladas previstas para as diversas alternativas sob análise.

Outra medida bastante efetiva em relação à economia de energia elétrica é o aproveitamento da iluminação natural. Na maioria das instalações é possível reduzir o consumo do sistema de iluminação em áreas próximas a janelas, clarabóias, paredes e tetos envidraçados, etc. Dependendo do local, a iluminação natural é intensa o suficiente para desligar por completo o sistema de iluminação artificial. Nesse caso, é recomendável haver uma segmentação dos acionamentos (interruptores) das luminárias próximas às áreas que recebem iluminação natural. Muitas vezes, a iluminação natural não é aproveitada adequadamente devido ao fato do acionamento do sistema de iluminação ser geral, não permitindo desativar apenas as luminárias desnecessárias. Nos casos onde a iluminação natural não é suficiente para proporcionar um nível de iluminamento adequado, o uso de luminárias de fluxo luminoso controlável (luminárias “dimerizáveis”) representa uma ótima solução. Nesse caso, a potência entregue às lâmpadas poderá ser controlada de maneira manual ou automática, dependendo do equipamento utilizado.

D) Climatização:

No sistema de climatização, que devem permanecer em funcionamento, atuar na área de manutenção preventiva dos equipamentos e na redução dos horários de funcionamento.

Para sistemas que utilizam torres de resfriamento ou caldeiras a vapor, proceder ao tratamento da água de alimentação para evitar incrustações que reduzem a capacidade de troca térmica.

E) Uso racional de equipamentos:

Desligar o computador de uso pessoal (micros) durante a ausência prolongada do usuário (p. ex. durante a noite, fins de semana);

Desligar os monitores de vídeo dos computadores que não podem ser desligados, p. ex. servidores;

Colocar os monitores para desligamento em 5 minutos quando fora de uso;

Ligar as impressoras somente durante o uso, principalmente as do tipo laser;

Racionalização do uso das máquinas do tipo fotocopiadoras;

Desligar os estabilizadores das salas de microcomputadores, quando em vazio;

Racionalização do uso de máquinas de jato pressão para a limpeza;

Instalações de medidores de energia em pontos estratégicos, para acompanhamento das medidas implementadas;

Racionalização do uso de chuveiros elétricos instalados;

Para a melhoria no sistema elétrico evitar a utilização de equipamentos que demandem grande quantidade de energia nos seguintes horários das 15:00h.até às 16:30h e das 18:00 até às 21:00h;

Limitar o uso de equipamentos elétricos, tais como: ebulidores, cafeteiras elétricas, microondas, fornos, geladeiras, freezers, máquinas de refrigerantes, etc.;

Evitar ao máximo o uso de equipamentos elétricos nos laboratórios e nas cozinhas;

Uso racional de equipamentos elétricos em todas as áreas, visando à redução do consumo;

Estudo de alternativas para implantação de sistema de co-geração de energia;

Na medida do necessário, realização de avaliação nas Unidades para identificação de potencial de redução de consumo de energia.

F) Programa educacional e outras medidas:

Reorganização das atividades noturnas visando à racionalização do uso da iluminação;

Distribuição de adesivos, folders, panfletos, incentivando os usuários a participar do programa de uso racional de energia elétrica:

Confecção de faixas, cartazes para a divulgação do programa;

Quando possível, substituir os sistemas de aquecimento elétrico de água por outro alternativo (gás, solar, etc.);

Elaboração de ocorrências por parte da vigilância patrimonial, quando for encontrado um local com desperdício de energia elétrica e água;

Divulgação para a comunidade da redução do consumo de eletricidade da Unidade.

G) Recomendação para interrupções no fornecimento de energia:

Com vistas aos problemas que poderão ser causados pela interrupção do fornecimento de energia não programados devido a manobras na rede e atuação do sistema de proteção, recomenda-se:

- Cuidado com as condições de fornecimento da energia, flutuação da tensão e da frequência, sub e sobretensões e microinterrupções;

- É prudente manter os equipamentos elétricos desligados durante as interrupções e só religá-los depois do efetivo retorno da energia;

- Verificar a existência de sistema de iluminação de emergência;

- Elaborar plano de contingência para o funcionamento das atividades essenciais da Unidade durante o período de desligamento programado de energia, tais como: alteração dos horários de trabalho, de atendimento, etc.; reprogramação de pesquisas, quando possível; diagnósticos das atividades que não podem ser interrompidas; certificação das condições de funcionamento dos geradores dos laboratórios e outros existentes nas Unidades.

5.7. Responsabilidades

5.7.1. Do CCGA

Coordenar, orientar e supervisionar as atividades e programas preventivos que deverão ser desenvolvidos pelas UC e UD; estabelecer procedimentos necessários para a implantação dos PGRS nas UC e UD;

Encaminhar à AJU os originais dos instrumentos jurídicos firmados na Sede, para registro e controle.

5.7.2. Da UD

Prever, anualmente, em seu orçamento os recursos necessários à implantação do respectivo processo;

Identificar os principais problemas, estabelecendo as prioridades de ação, desenvolvendo os métodos efetivos de controle dos riscos e de melhoria das condições de trabalho;

Realizar avaliações dos riscos ambientais e de segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos estejam em conformidade com as normas vigentes;

Promover melhorias nos ambientes e nas condições de trabalho, de forma a preservar o meio ambiente e o nível de segurança e saúde dos trabalhadores;

Analisar, com a participação do CLGA, as causas dos acidentes ambientais, buscando prevenir e eliminar as possibilidades de novas ocorrências;

Assegurar que se forneçam aos empregados instruções compreensíveis em matéria de meio ambiente,

bem como toda orientação e supervisão necessárias à preservação ambiental;

Avaliar periodicamente os resultados da ação;

Proceder ao gerenciamento dos resíduos nas instalações, desde a geração até a disposição final;

Na operacionalização do Sistema de Gerenciamento, atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, conforme legislação vigente, instaurando o Comitê Local de Gestão Ambiental em sua estrutura administrativa, para ser responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos;

Definir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que deverá ser submetido à aprovação do Órgão Ambiental. O referido Plano deverá estar compatível com as recomendações definidas neste documento. A forma de operacionalização será de inteira responsabilidade de cada UC e UD, que deverá adequar o seu próprio modelo;

Elaborar recomendações técnicas para os empregados, bem como para toda força de trabalho;

Encaminhar à AJU os originais dos instrumentos jurídicos firmados na Unidade, para registro e controle.

5.7.3. Do Empregado

Cumprir as determinações sobre as formas seguras de desenvolver suas atividades, especialmente quanto às Ordens de Serviço para esse fim;

Colaborar com a empresa na aplicação deste Livro.

5.8. Referência Bibliográfica

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

_____. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 mar. 2002. Seção 1, p. 39.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004a. 71 p.

_____. NBR 10005: procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004b. 16 p.

_____. NBR 10006: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004c. 3 p.

_____. NBR 11174: armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro, 1990. 7 p.

_____. NBR 12208: projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário: procedimento. Rio de Janeiro, 1992a. 5 p.

_____. NBR 12235: armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992b. 14 p.

_____. NBR 7500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento

de produtos. Rio de Janeiro, 2009. 59 p. Versão corrigida: 2009.

_____. NBR 7501: transporte terrestre de produtos perigosos: terminologia. Rio de Janeiro, 2005. 9 p.

_____. NBR 7503: transporte terrestre de produtos perigosos: ficha de emergência e envelope: características, dimensões e preenchimento. Rio de Janeiro, 2008. 9 p. Versão corrigida 2: 2009.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 out. 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Suplemento.

_____. NR 6: equipamento de proteção individual: EPI. Brasília, DF, 1978b. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 005, de 5 de agosto de 1993. Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 ago. 1993. Seção 1, p. 12996.

_____. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jun. 2001. Seção 1, p. 80.

_____. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 04 mai. 2005. Seção 1, p. 63-65.

FIORI, S.; FERNANDES, V.M.C.; PIZZO, H.S. Avaliação do potencial de reúso de águas. cinzas em edificações. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTECONSTRUÍDO, São Paulo, Brasil, 2004. Anais. São Paulo, Brasil. 2004. 9p.

SILVA, G.S. DA; GONÇALVES, O.M. Programas permanentes de uso racional da água em campi universitários: o programa de uso racional da água da Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.pura.poli.usp.br/download/BT_Gisele.pdf. Acesso em 14 jul. 2010.

5.9. Literatura Recomendada

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 21 p.

_____. NBR 12807: resíduos de serviço de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.

_____. NBR 13221: transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2010. 6 p.

_____. NBR 13463: coleta de resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1995. 3 p.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 set. 1981.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

BRASIL. Ministério de Estado do Interior. Portaria nº 53, de 1 de março de 1979 .Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 mar. 1979. Seção 1, p. 3356.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (Brasil). Resolução CONTRAN nº 404, de 11 de setembro de 1968. Classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas por veículos automotores. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 nov. 1968.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 001-A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 ago. 1986. Seção 1.

_____. Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30841.

Capítulo 6

Adequação das Fazendas Experimentais da Embrapa à Legislação Ambiental

Marilice Cordeiro Garrastazú
Embrapa Florestas

Maria Augusta Doetzer Rosot
Embrapa Florestas

Yeda Maria Malheiros de Oliveira
Embrapa Florestas

6.1. Introdução

O uso da terra - quer seja no meio urbano ou no meio rural - está sujeito a normas e regulamentações que são geradas nas esferas municipal, estadual e federal. No caso de propriedades rurais, a pressão da sociedade organizada com relação aos aspectos ambientais tem se tornado a cada dia mais evidente. Na verdade, as propriedades se constituem na unidade administrativa básica, dentro da qual as atividades antrópicas se manifestam, determinando o processo de fragmentação da vegetação natural e, consequentemente, de modificação da paisagem.

No contexto da Embrapa, a maioria de suas Unidades Descentralizadas, encontra-se, formalmente, no meio rural. O termo Fazenda Experimental (SANO et al., 1998), define o uso das propriedades da Embrapa, no contexto de seu uso para a realização de pesquisa, agropecuária e florestal. Entretanto, as áreas da Embrapa - independentemente das atividades desenvolvidas - como todas as outras propriedades rurais, estão sujeitas às mesmas normas e regulamentações que outras propriedades.

6.2. Objetivo

Este livro visa estabelecer procedimentos e metodologias que devem ser adotados por todas as Unidades Descentralizadas da Embrapa que se encontrem no meio rural, no contexto de sua adequação à legislação ambiental, no que se refere a Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

Adicionalmente, o Livro apresenta um Modelo para o Zoneamento das Fazendas Experimentais, com o objetivo de racionalizar o uso do solo em tais propriedades e facilitar sua Gestão.

O Livro referir-se-á ao conceito de Gestão Ambiental no mesmo sentido que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2010) usa o termo “Plano de Manejo”, ou seja, a diagnose e caracterização dos aspectos que influenciam o processo decisório com relação ao uso racional e legal do solo, culminado com seu Zoneamento.

O Zoneamento deverá ser adaptado às condições de cada UD, aprovado pelo Comitê Local de Gestão Ambiental e submetido à análise do Comitê Central de Gestão Ambiental para aprovação e acompanhamento.

O Zoneamento descrito neste livro aplica-se às Unidades Descentralizadas da Embrapa que estejam localizadas no meio rural e sejam classificadas como tal no Cartório de Registro de Imóveis correspondente.

6.3. Definições

Área de Preservação Permanente (APP) - são áreas protegidas nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Artigo 1o, parágrafo 2o, inciso II do Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965, 2001)).

Flora brasileira ameaçada de extinção - contempla as espécies constantes da lista oficial do IBAMA (IBAMA, 1992), acrescidas de outras indicadas nas listas eventualmente elaboradas pelos órgãos ambientais dos estados da Federação, referentes às suas respectivas biotas.

Fauna silvestre ameaçada de extinção - contempla as espécies constantes das listas oficiais do MMA sobre o tema (Instrução Normativa MMA nº 003, de 28de maio de 2003 e IN MMA nº 005 anexo 1, de 26 de maio de 2004 e Portaria nº 52 de 08 de novembro de 2005), acrescidas de outras indicadas nas listas eventualmente elaboradas pelos órgãos ambientais dos estados da Federação, referentes às suas respectivas biotas (BRASIL, 2003, 2004, 2005).

Floresta - área maior que 0,5 hectares, com árvores mais altas que 5 metros e cobertura de copas superior a 10%, ou com cobertura arbórea com potencial para alcançar localmente tal patamar. Não inclui áreas

onde a agricultura ou o uso urbano são as atividades predominantes (FAO, 2005). Para o IBGE (1992), inclui as seguintes formações: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual.

Outras áreas florestais - áreas não classificadas como "florestas" e que cobrem mais de 0,5 hectares. Caracterizam-se por possuir árvores com altura superior a 5 metros e cobertura de copas entre 5 e 10%, ou com cobertura arbórea com potencial para alcançar localmente tal patamar. Podem também se caracterizar por cobertura composta por uma combinação de arbustos, vegetação baixa e árvores em cobertura superior a 10%. Não inclui áreas onde a agricultura ou o uso urbano são as atividades predominantes (FAO, 2005).

Floresta nativa - vegetação autóctone de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, em interação máxima, com grande diversidade biológica, podendo ser primitiva ou regenerada (GLOSSÁRIO..., 2010).

Floresta natural - formação florestal composta por espécies de ocorrência típica de determinada região, cuja composição obedeça às características próprias da sucessão vegetal (GLOSSÁRIO..., 2010).

Vegetação campestre - vegetação do tipo Campinarana, Savana, Savana Estépica, Estepe, Vegetação com influência marinha, Vegetação com influência fluvial e/ou lacustre, Vegetação com influência fluviomarinha e Refúgios Vegetacionais (IBGE, 1992)

Espécie nativa - é aquela que ocorre naturalmente em determinado local ou em um ecossistema em particular, sem ter sido introduzida por seres humanos (FAO, 2005), estando presente na área antes do processo de colonização humana (HELMS, 1998)

Manejo - todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas (BRASIL, 2000). Também, de uma forma mais genérica, é o processo de exercer controle visando à obtenção de determinados benefícios (MC EVOY, 2004).

Plano de Manejo - documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas fiscais necessárias à gestão da unidade (BRASIL, 2000).

Recuperação - restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição de "não degradada", que pode ser diferente de sua condição original (BRASIL, 2000).

Reserva Legal (RL) - área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas (Código Florestal, em seu art. 1°, §2°, III, inserido pela MP n°. 2.166-67, de 24.08.2001).[É uma área dentro da propriedade RURAL PRIVADA de uso limitado, protegida pela Lei Federal nº 4.771/65, onde não é permitido o corte raso (corte em que é feita a derrubada de parte ou de todas as árvores)] (BRASIL, 1965, 2001).

Restauração - restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (BRASIL, 2000).

Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal (SISLEG) - apresentado no texto como exemplo de legislação estadual, o SISLEG foi instituído no Paraná pelo Decreto Estadual nº. 387/99 (PARANÁ, 1999). O decreto institui a averbação das APP (Art. 7º, incisos IV, V, e Art. 8º), enquanto a Lei Federal exige apenas a averbação da Reserva Legal na margem da matrícula do imóvel. Pelo decreto, a pequena propriedade pode usar plantas exóticas ou frutíferas, mas no prazo máximo de 20 anos para a substituição com as nativas, permitindo o desbaste e o corte seletivo, como menciona o art. 7º, inciso I, alínea "c". Exclui a possibilidade do uso de espécies ornamentais ou industriais, que é previsto na legislação federal. Foram instituídos dois novos pré-requisitos para a compensação da Reserva Legal, que são os agrupamentos de municípios e os corredores de biodiversidade, além de ser necessário o cumprimento dos pré-requisitos já instituídos pela legislação federal (Medida Provisória 2166-67/01 (BRASIL, 2001)) que são: alocação na mesma

bacia hidrográfica e no mesmo ecossistema. Além disto, o novo SISLEG impede que o produtor que esteja dentro do Corredor de Biodiversidade possa compensar a Reserva Legal fora de sua propriedade.

Unidades de Conservação (UC) - espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público e com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Uso sustentável - exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (BRASIL, 2000).

Zoneamento - definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (BRASIL, 2000).

6.4. Siglas e Abreviaturas

ABNT - Agência Brasileira de Normas Técnicas

AJU - Assessoria Jurídica

APP - Área de Preservação Permanente

BD - Banco de Dados

CB - Corredor de Biodiversidade

CF - Código Florestal

CGA - Comitê de Gestão Ambiental

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

DRP - Diagnóstico Rápido Participativo

DRVA - Diagnóstico Rápido da Vegetação Arbórea

DXF - Drawing Exchange Format (um dos formatos de vetor)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GPS - Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

MP - Medida Provisória

MRLUS - Mapa de Restrições Legais de Uso

MUS - Mapa de Uso do Solo

NBR - Norma Brasileira aprovada pela ABNT

PM - Plano de Manejo

RI - Registro de Imóveis

RL - Reserva Legal

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SISLEG - Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente no Estado do Paraná.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

TIFF - Tagged Image File Format (um dos formatos de imagem digital)

UC - Unidades de Conservação

UD - Unidade Descentralizada

6.5. Planos de Manejo e Zoneamento

Conforme mencionado anteriormente, o presente capítulo conecta o termo Gestão Ambiental ao conceito de “Plano de Manejo”, ou seja, a diagnose e caracterização dos aspectos que influenciam o processo decisório com relação ao uso racional e legal do solo, culminado com seu Zoneamento, estratégia bastante oportuna para dirimir conflitos envolvendo a vocação dos diferentes compartimentos da propriedade rural e, no caso da Embrapa, da Fazenda Experimental. O processo de planejamento é caracterizado por ser participativo, contínuo, gradativo e flexível. Para sistematizar tal processo, que visa à elaboração e adoção do zoneamento nas áreas da Embrapa, sugere-se a adoção das seguintes fases: a) Definição dos Temas; b) Elaboração do Sistema de Informações Geográficas (SIG); c) Proposta de Zoneamento; d) Caracterização do Entorno e; e) Definição de Programas de Gestão Ambiental e Territorial (OLIVEIRA; ROSOT; GARRASTAZÚ, 2008).

6.5.1. Definição dos Temas

Etapa que se caracteriza pela busca e localização de documentos e mapas específicos do imóvel, visando a sua delimitação física no espaço. Nesta fase são também preparados os temas fundamentais, obrigatórios, tais como os limites do imóvel e outros que são desejáveis, ou seja, de grande importância para a definição do zoneamento da Fazenda Experimental, como o mapeamento de solos, por exemplo. Imprescindível nesta fase é a definição do enquadramento da propriedade no contexto da legislação ambiental, seja ela federal, estadual ou municipal. Tal enquadramento afetará profundamente o zoneamento da área e suas possibilidades de uso sustentável.

6.5.1.1. Localização da Documentação

Documentos importantes:

- Mapas e croquis existentes
- Cartas topográficas
- Documentos sobre o imóvel (registro em cartório, escrituras, averbações)

6.5.1.2. Definição das Camadas (layers) que Comporão o Sistema

Para a este fim são necessárias as seguintes informações:

- Limites da propriedade
- Uso e cobertura do solo (incluindo vegetação, edificações e experimentação)
- Hidrografia
- Estradas e caminhos
- Altimetria
- Mapa de Solos
- Mapa de qualidade da água
- Mapa de riscos ambientais (ex: contaminação química, erosão, incêndios, etc.)

6.5.1.3. Realização de Levantamentos de Campo e Disponibilização em Meio Digital

Após a definição das camadas que comporão o sistema, passa-se às atividades de levantamento em campo, no caso da inexistência da informação selecionada ou diretamente à sua digitalização, caso a informação esteja disponível, mas em meio analógico.

6.5.1.4. Determinação dos Limites da Propriedade

Dado obtido através da documentação legal registrada no Cartório de Registro de Imóveis do Município. O Registro de Imóveis (RI) contém descrição dos limites da propriedade na maioria das vezes ainda sem menção às coordenadas geográficas e, sim, descrição topográfica, em graus e azimutes. Deve-se localizar o mapa ou croqui que acompanha tal descrição ou fazer o caminhamento por GPS, usando o RI do imóvel como base. Detalhes dos procedimentos são apresentados na Figura 1. Esta é uma solução intermediária, aceita enquanto os limites da propriedade não estiverem adequados à legislação fundiária atual. A correta definição dos limites da propriedade é uma questão de grande importância (OLIVEIRA; ROSTO; GARRASTAZÚ, 2008) devido a dois aspectos:

a) todas as propriedades rurais devem estar georreferenciadas de acordo com as normas estabelecidas na Lei 10.267/2001 (Georreferenciamento de imóveis rurais para regularização fundiária (BRASIL, 2001)). Como o limite de erro admitido é de apenas 50 cm em relação a cada vértice do perímetro e como todos os marcos devem ser colocados em pontos prévia e oficialmente acordados entre proprietário e cada um dos vizinhos, acredita-se que, na maioria das propriedades da Embrapa, existam sérias dificuldades para a adequação a essa Lei. Mesmo se resolvidas questões judiciais de invasão de domínios, disputa por posse e ações de usucapião, os requisitos técnicos da norma exigem equipamento e mão-de-obra especializada e cara. Desta forma, como primeira aproximação, limites definidos temporariamente podem ser aceitos. Ademais, em função da solicitação de vários órgãos representativos dos proprietários rurais, na data de 1º de novembro de 2005, foi publicado, no Diário Oficial da União, o Decreto nº 5570. Este Decreto prorrogou os prazos para a exigência da realização dos trabalhos de georreferenciamento dos imóveis rurais com área inferior a 1000 hectares (BRASIL, 2005). Assim, na forma do citado Decreto, o georreferenciamento somente será exigido para:

- imóveis com área entre 500 ha e 1.000 ha, a partir de 21 de novembro de 2008;
- imóveis com área abaixo de 500 ha, a partir de 21 de novembro de 2011.

b) a averbação da Reserva Legal de propriedades rurais é efetuada às margens de cada matrícula do Registro de Imóveis. Como muitas fazendas experimentais são, freqüentemente, compostas por mais de uma matrícula, a recomendação é que se proceda à unificação de matrículas antes da averbação da RL. Nesse caso é imprescindível a correta definição dos limites da área. Mesmo que muitos Estados aceitem em seu sistema de Reserva Legal propriedades com mais de 1.000 ha que ainda não se adequaram à Lei de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (é o caso do Paraná e Santa Catarina, por exemplo), o mínimo exigido é que a área constante dos mapas apresentados seja exatamente igual àquela constante da matrícula (BRASIL, 2005).

6.5.1.5. Uso e Cobertura do Solo

O uso e cobertura do solo atual são definidos pelas feições mais características das propriedades rurais brasileiras e, especialmente, pelas feições específicas das fazendas experimentais, ou seja: a) Vegetação; b) Edificações; c) Pesquisa e Experimentação; d) Hidrografia; e) Estradas e Caminhos e; f) Altimetria.

a) Vegetação

O levantamento da vegetação pode ser efetuado através de amostragem - aleatória ou sistemática - em processo denominado Inventário Florestal. Parcelas (temporárias ou permanentes) são lançadas em campo, para a caracterização do estoque em crescimento ou monitoramento da dinâmica de crescimento (MATTOS et al., 2008). Entretanto, tal procedimento pode se tornar oneroso, por exigir pessoal especializado. Desta forma, preconiza-se a execução de Diagnóstico Rápido da Vegetação Arbórea (DRVA), ou diagnóstico da vegetação

campestre, se este for o caso. Comumente são representados por transectos (picadas distribuídas de maneira a envolver a maior parte da área em seções homogêneas) através dos quais são listadas as espécies:

- mais importantes;
- mais freqüentes;
- em risco de extinção;
- exóticas invasoras;
- indicadoras de distúrbio ou com características especiais.

Sugere-se também anotar o estado de conservação da vegetação, para fins de eventual programa de recuperação. Deve-se - dentro do possível - anotar as coordenadas de localização dos sítios mais expressivos, para facilitar a decisão com relação ao zoneamento de "Zonas Especiais de Visitação".

b) Edificações:

As principais edificações do imóvel devem estar presentes em camada específica no SIG. Caso tais edificações não existam nos mapas ou croqui da propriedade, deverão ser posicionadas via caminhamento por GPS. Tais informações são importantes para a elaboração do Zoneamento.

c) Pesquisa ou Experimentação

Trata-se de uma das camadas mais importantes do Zoneamento. Nesta camada devem ser espacializadas as quadras, povoamentos, blocos e repetições da experimentação, de acordo com as especificidades de cada UD. Assim o SIG – ao permitir o cruzamento de informações dessa e de outras camadas – pode se tornar, também, um instrumento de Gestão da Informação, além de instrumento de Gestão Ambiental e Territorial (ROSOT; GARRASTAZÚ; OLIVEIRA, 2008).

d) Hidrografia

Informação de cabal importância, já que é sobre a malha hidrográfica que são estabelecidas as Áreas de Preservação Permanente (APP), em função da largura dos cursos d´água. Rios de terceira ou quarta ordem deverão ser incluídos, respeitando-se a escala final mínima de 1:10.000, via caminhamento GPS, assim como as nascentes hídricas.

e) Estradas e caminhos:

Informação cujo índice de desatualização nos mapas ou croquis das propriedades é muito grande. Dado bastante importante na definição do Zoneamento da fazenda experimental. Desta forma, caso tais informações não existam nos mapas ou croquis da propriedade, deverão ser posicionadas via caminhamento GPS.

f) Altimetria

As cartas planialtiméricas disponibilizarão tal informação, fundamental para a decisão sobre a existência de Áreas de Preservação Permanente (APP) relacionadas a topos e encostas de morros. Caso a informação referente à altimetria não esteja presente nos mapas da propriedade, as curvas de nível deverão ser obtidas na base cartográfica regional, de preferência municipal. No caso de não haver cartografia disponível com dados altimétricos, pode-se extraí-la dos dados do SRTM (Shuttle Radas Topography Misson) com resolução de 30 metros.

A tabela 1 resume as situações mais comumente encontradas nas UD e apresenta as possíveis alternativas para a compilação da base cartográfica e da inclusão dos temas no SIG.

Tabela 1. Situações comuns relativas a plantas e mapas de áreas rurais

Situação	Soluções
1.Não há mapas nem croquis disponíveis	Efetuar levantamento de todas as feições necessárias por caminhamento com GPS ou por interpretação de imagens de sensoriamento remoto. O resultado já estará disponível no SIG (meio digital).
2.Existem apenas plantas sem georreferência (sem coordenadas geográficas ou planas)	Escanear a planta em formato TIFF, a 300 d.p.i. Tomar pontos de controle com GPS para fazer o georreferenciamento da planta escaneada. Vetorizar as feições. Usar caminhamento com GPS ou imagens de sensoriamento remoto para delimitar ou atualizar as feições que não constam da planta.
3.Existem mapas georreferenciados em papel	Escanear os mapas em formato TIFF, a 300 d.p.i. Georreferenciar com base no sistema de coordenadas constante no mapa. Vetorizar as feições. Usar caminhamento com GPS ou interpretação de imagens de sensoriamento remoto para delimitar ou atualizar as feições que não constam do mapa.
4.Existem mapas georreferenciados em meio digital	Usar caminhamento com GPS ou interpretação de imagens de sensoriamento remoto para delimitar ou atualizar as feições que não constam do mapa.

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2008).

Freqüentemente, inexistem mapas atualizados do uso e cobertura do solo nas Fazendas Experimentais. As bases cartográficas disponíveis geralmente se restringem a cartas planialtimétricas que contêm altimetria, hidrografia, rede viária e vegetação em escalas inadequadas (1:50.000, 1:100.000) ao tamanho das fazendas. Mesmo algumas bases em escala melhor (1:10.000, por exemplo), existentes no cadastro dos municípios, dificilmente representam todos os rios, nascentes e corpos d'água, necessários ao cálculo de APP. Por essas razões não se pode prescindir do levantamento com GPS.

6.5.2. Elaboração do SIG

Os Sistemas de Informações Geográficas vêm sendo amplamente utilizados em trabalhos que demandam a articulação de uma grande gama de informações espacializáveis, sendo capazes de envolver integradamente os seus componentes. Os SIG podem incorporar bases de dados que incluem informações cartográficas, espectrais (obtidas por sensores remotos), observações de campo e resultados de entrevistas ou censos, além de informações de origem histórica, suas atualizações e simulações do futuro. Embora o SIG seja uma ferramenta valiosa para inúmeras atividades dentro da Fazenda Experimental – desde as de pesquisa propriamente ditas até as administrativas – neste livro abordar-se-á a sua utilização no sentido de adequação à legislação ambiental. Uma primeira abordagem sobre o assunto pode ser obtida em ROSOT, GARRASTAZÚ e OLIVEIRA (2008).

Uma vez definidas as camadas que comporão o SIG e o método de obtê-las ou compilá-las, será necessário proceder à modelagem do sistema que envolve, entre outros aspectos, a forma como os dados espaciais e não-espaciais serão tratados e quais os formatos mais adequados para os elementos (feições) que se deseja representar. Basicamente se tem utilizado as entidades gráficas primárias (ponto, linha e polígono) para a representação das seguintes características observadas no terreno:

- ponto: para nascentes, pontos cotados (altitude), poços, torres de observação/incêndio, caixas d´água;
- linha: para rios, curvas de nível, riachos, córregos, trilhas, caminhos;
- polígono: para as classes de uso e cobertura do solo, classes de unidade de mapeamento de solos, edificações, experimentos.

As principais operações a serem realizadas em ambiente de geoprocessamento envolvem:

- edição dos temas e cálculo de áreas;
- preenchimento da tabela de atributos das feições (banco de dados espacializado - BD);
- cruzamento de camadas e consultas.

Existem muitos software para a construção de um Sistema de Informações Geográficas, disponíveis em diversas plataformas e sistemas operacionais. Embora haja diferenças na interface, formatos, estrutura de BD e comandos, geralmente todos os SIG são capazes de realizar operações básicas de edição, associação a BD, consultas e cruzamentos. A Embrapa Florestas, no contexto dos projetos de desenvolvimento institucional tem estimulado, via cursos e workshops, a adoção de software livre para SIG, minimizando o problema relacionado aos custos de aquisição e manutenção das licenças dos sistemas mais reconhecidos no mercado.

O cruzamento de camadas pressupõe que sejam definidas regras para os resultados, ou seja, as diferentes combinações dos atributos que constam no BD para cada feição irão determinar os atributos das feições resultantes dos cruzamentos. Nos itens seguintes são abordados alguns aspectos relativos à definição de regras não somente para cruzamentos como também para a geração de zonas-tampão ou buffers que constituirão as chamadas “APP”.

6.5.3. Regras para Áreas de Preservação Permanente (APP)

Os instrumentos legais atuais mais comumente consultados para a adequação da propriedade rural à legislação ambiental são: a Medida Provisória 2166-67, de 24 de agosto de 2001 que altera o Código Florestal (de 15 de setembro de 1965); a Resolução do CONAMA no303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e a Resolução no 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APP de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno (BRASIL, 1965, 2001; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002a, 2002b). Dessa forma são selecionadas quinze (15) situações representadas por locais específicos de determinadas feições geográficas ou de determinados processos biológicos, importantes para o ecossistema, que constituem as chamadas Áreas de Preservação Permanente, quer estejam cobertas por vegetação nativa ou não. A Tabela 2 apresenta de forma sintética a largura das faixas consideradas como APP às margens de cursos d’água.

Tabela 2. Largura mínima das faixas de APP medidas em relação ao nível mais alto em projeção horizontal dos cursos d’água

Largura Rio (m)	Largura APP (m)
< 10	30
10 – 50	50
50 – 200	100
200 – 600	200
> 600	500

Fonte: ROSOT, GARRASTAZÚ e OLIVEIRA (2008)

Também ao redor de olhos d’água, ou nascentes, deve-se considerar um raio mínimo de 50 metros como APP. No caso de espaços brejosos ou encharcados, a faixa marginal de, no mínimo, 50 metros é considerada como APP. Em se tratando de lagos naturais, existem várias situações possíveis (Tabela 3).

Tabela 3. Largura da faixa de APP ao redor de lagos naturais e artificiais

Tipo de Lago	Localização		Largura da Faixa (m)
Natural	Urbana		30
	Rural	< 20 ha	50
		> 20 ha	100
Artificial	Urbana		30
	Rural	< 5 ha	Sem APP (se não for resultante de represamento)
		< 20 ha	15 (se não for utilizado para energia elétrica ou abastecimento público)
		< 10 ha	15 (se for para energia elétrica)
		para todos os outros casos	100

Fonte: ROSOT, GARRASTAZÚ e OLIVEIRA (2008)

São também considerados como APP o terço superior de morros e montanhas, tendo a Resolução 303/2002 definido como montanha "toda elevação do terreno com cota em relação à base superior a 300 m" e morro como "elevação entre 50 m e 300 m e encostas com declividade superior a 30% (aproximadamente 17o) na linha de maior declividade" (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002).

6.5.4. Regras para Reserva Legal (RL)

A Reserva Legal (RL) é definida pela MP 2166-67/2001 como:"área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas" (BRASIL, 2001). A percentagem da área da propriedade rural que deve ser mantida com RL varia segundo a região do país. (Tabela 4).

Tabela 4. Percentual da propriedade a ser mantida como Reserva Legal (*)

Região	Percentagem
Amazônia Legal	80 %
Cerrado na Amazônia Legal	35 % (sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% podendo ser compensados em outra área)
Demais regiões	20 %

(*) A Tabela 4 reporta-se à legislação federal. Entretanto, os Estados e Municípios, quando da regulamentação da legislação federal, podem ser mais restritivos – localmente - com relação a autorizações de corte da vegetação nativa, mas nunca ampliar o porcentual definido como permitido na chamada "lei maior", ou seja, a federal.

O percentual de área para RL também apresenta regime diferenciado em se tratando de pequena propriedade rural ou posse rural familiar, conforme definição constante no Art. 1°, par. 2° do Código Florestal. A MP 2166/67 (BRASIL, 2001) admite o cômputo das áreas relativas à vegetação nativa existente em área de preservação permanente no cálculo do percentual da RL de acordo com os critérios apresentados na Figura 5 desde que não implique em conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo.

Assim, se uma pequena propriedade com 20 ha de área, por exemplo, apresenta 2 ha que devem ser

mantidos como APP (equivalente a 10% da área total – v. última linha na Tabela 5) a área de RL deverá ser de 3 ha, perfazendo APP e RL juntas o equivalente a 5 ha (25% da área total).

Tabela 5. Cômputo de APP para a área de Reserva Legal no Sul do Brasil

Propriedades na Amazônia	
Condição	Resultado
APP > 80% área	APP é a própria RL
0% área ≤ APP ≤ 80% área	Completar as áreas de RL, somando com APP até atingir 80% da área
Propriedades médias ou grandes (demais regiões do país)	
Condição	Resultado
APP < 30% área	RL em separado (20% área)
APP > 50% área	APP é a própria RL
30% área ≤ APP ≤ 50% área	Completar as áreas de RL, somando com APP até atingir 50% da área
Pequenas propriedades (exceto na Amazônia)	
Condição	Resultado
APP < 5% área	RL em separado (20% área)
APP > 25% área	APP é a própria RL
5% área ≤ APP ≤ 25% área	Completar as áreas de RL, somando com APP até atingir 25% da área

A averbação da RL está sendo - segundo os órgãos ambientais - considerada como uma das ferramentas mais importantes para a conservação do meio ambiente e manutenção de uma parcela mínima de vegetação nativa em cada propriedade. Assim, depois de décadas em que consta da lei federal referente à área florestal, surgiram mecanismos legais que definem prazos para a sua averbação. O primeiro decreto foi o de nº 6514, de julho de 2008, que determinou prazos e valores financeiros a serem pagos quando da não averbação da RL (BRASIL, 2008a). Em seguida, foi editado o Decreto 6.686, de 10 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008b), que prorrogava os prazos estabelecidos e, logo em seguida, editou-se o Decreto 6.695, de 15 de dezembro de 2008, que excluía a Amazônia Legal de todos os benefícios (BRASIL, 2008c). Nova legislação foi recentemente editada, o Decreto 7.029, de 10 de dezembro de 2009 (disposto no art. 55), que – entre outras coisas - adia o prazo para 11 de junho de 2011 (BRASIL, 2009).

6.5.5. Sistemas Estaduais de Reserva Legal e APP

Como exemplo de legislação estadual, o Estado do Paraná, através do Decreto nº 3320, de 12/07/2004, aprovou os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente - SISLEG, instituído pelo Decreto Estadual 387/99 (PARANÁ, 1999, 2004). Como parte integrante do cadastramento da Reserva Legal do imóvel rural junto ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP, o proprietário deve anexar um mapa contendo, entre outros elementos, o dimensionamento e a localização de todas as áreas que estejam cobertas por vegetação nativa, identificando a Reserva Legal (RL) e as Áreas de Preservação Permanente (APP). Este mapa – elaborado por técnicas de geoprocessamento – funciona, também, como ferramenta diagnóstica no processo de adequação ao SISLEG.

O material básico, fornecido pelo proprietário, é um mapa de uso do solo, em meio digital ou analógico (em papel). Quando em meio digital, geralmente, os arquivos já se encontram georreferenciados, em formato

".dxf", compatível com softwares que trabalham com vetores. Quando em meio analógico o mapa deve ser escaneado e a imagem gerada será georreferenciada usando informações de coordenadas do próprio mapa ou de pontos coletados no terreno com equipamento GPS (Global Positioning System – deveria ter sido definido na primeira vez em que apareceu) ou similar. A etapa seguinte consiste na vetorização das feições de uso do solo (p.ex., vegetação nativa, reflorestamento, agricultura, pastagem), bem como do sistema viário (estradas e caminhos) e da hidrografia da propriedade (rios, córregos, nascentes, várzeas). Podem ser utilizados softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que permitem a edição de temas vetoriais e executam operações de cruzamento de informações e análises espaciais.

6.5.6. Definição de APP e Reserva Legal no SIG

De acordo com os parâmetros e limites estabelecidos pela Resolução nº 303, de março de 2002 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002), são gerados buffers ao longo dos cursos d´água e ao redor de nascentes, várzeas e outros corpos d'água, constituindo, em seu conjunto, um tema denominado "APP ideal". Em seguida é feita a intersecção desse tema com as feições de uso e cobertura do solo, o que resulta em duas situações possíveis: as APP que se localizam sobre os polígonos de vegetação nativa passam a constituir o tema denominado "APP existentes", enquanto que as APP que se sobrepõem a outros tipos de uso e cobertura do solo serão as "APP a restaurar".

Na etapa seguinte o tema "APP existentes" é subtraído das feições de uso do solo correspondentes à vegetação nativa e o resultado constitui a área disponível para Reserva Legal ("RL existente"). Calculando-se a área correspondente a esse tema e a área total do imóvel, pode-se verificar se a propriedade possui a quantidade mínima exigida para constituir a RL. Se houver excedente de vegetação nativa, o proprietário pode ceder parte ou a totalidade dessa área para compor, a título de compensação, a RL de outro imóvel. Se, por outro lado, houver déficit de RL, pode-se alocar, no mapa, uma área para sua restauração, tomando-se como critério a proximidade com outra Reserva Legal, APP, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida. Alternativamente, a propriedade poderá "receber" a RL localizada em outro imóvel (Figura).

Nos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa, o SIG tem demonstrado ser uma ferramenta bastante adequada à geração de mapas para sistemas como o SISLEG, uma vez que possibilita operações de edição, intersecção e união; cálculo de áreas de feições e elaboração de layouts, facilitando o trabalho de elaboração do Plano ou Sistema de Gestão Ambiental.

Figura 1. Alocação de áreas de APP e Reserva Legal na Embrapa Florestas
Foto: Marlise Zonta

6.6. Proposta de Zoneamento

O termo zoneamento pressupõe a classificação da terra em termos de uso potencial, desejável. Considera a vocação do local, baseando-se em características do meio biofísico e potencialidades em termos sociais e econômicos.

Encontram-se disponíveis diversas metodologias para a elaboração do zoneamento de propriedades rurais, incluindo-se o próprio roteiro associado ao sistema nacional de unidades de conservação (SNUC), que trata da elaboração de planos de manejo para Unidades de Conservação e sugere a classificação do território em determinadas zonas ou classes. O termo pode ser considerado sinônimo de "atribuição de funções ao território" ou seja, às diferentes porções do terreno das fazendas experimentais são atribuídas funções de acordo com sua aptidão, considerando-se as restrições do ponto de vista legal (faixa de domínio de rodovias federais, por exemplo) e ambiental como as APP, além dos objetivos da Unidade Descentralizada.

6.6.1. Subsídios para o Zoneamento

Algumas experiências de zoneamento desenvolvidas pela Embrapa Florestas em áreas rurais de propriedade da Embrapa envolveram a disponibilização dos mapas de uso e cobertura do solo e de restrições legais de uso como base para a atribuição de funções. Paralelamente, os atores envolvidos (pesquisadores responsáveis por experimentação, chefia de P&D e Administrativa, pessoal responsável por segurança) foram consultados para a definição dos objetivos da área a curto, médio e longo prazo. Acredita-se que, para as UD, o PDU possa ser um instrumento norteador de tais definições, aliado a um bom conhecimento da área e do contexto que envolve a Unidade.

O mapa de restrições legais de uso (MRLUS) é útil no sentido de "excluir" as APP da atribuição de funções, uma vez que sua função já está previamente definida (preservação – com as variantes de manter-se a condição observada atualmente para aquela porção do terreno ou recuperar áreas degradadas se o diagnóstico assim o indicar). Por outro lado, a Reserva Legal – também delimitada nesse mapa – está disponível para avaliações com relação a possíveis usos, incluindo-se a aptidão para atividades de manejo florestal sustentável.

O mapa de uso atual do solo (MUS) representa um detalhamento das atuais funções atribuídas ao território e provê as bases para a tomada de decisão quanto a mudanças necessárias ou desejáveis com relação a determinadas porções do terreno da UD.

6.6.2. Sugestão de Zoneamento para as UD

Acredita-se que, para as UD da Embrapa, exista um grupo de funções comuns a todas as categorias de Unidades, passíveis de serem atribuídas ao território das fazendas experimentais. Na Tabela 6 estão descritas tais funções ou "zonas" e suas respectivas características, adaptáveis segundo o contexto em que a UD se insere.

Tabela 6. Zonas ou funções comuns às UD da Embrapa

ZONA / FUNÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Preservação	Representada basicamente pelas APP´s, mas podendo incluir toda e qualquer área com características especiais, que requeiram intervenção e alterações mínimas do ambiente e, ainda assim, no sentido de recuperação dos ambientes naturais.
Pesquisa ou experimentação	Representa, na maioria dos casos, a maior extensão de área da UD dado o objetivo comum a todas as fazendas experimentais, que é a pesquisa. Usam-se como subsídios principais para sua delimitação os mapas de uso do solo, de solos (se houver) e de declividades.
Infraestrutura	É representada pelas áreas que já contêm (ou para as quais estão previstas) edificações de qualquer natureza e pelo sistema viário (ou de circulação), necessários ao funcionamento da UD.
Recreação	Representa uma alternativa à integração das UD´s com a comunidade do entorno e define aquelas zonas que contêm atributos naturais de interesse à população e que podem ser abertas à visitação pública sem prejuízo para as demais atividades desenvolvidas na UD.
Educação ambiental	Áreas destinadas à visitação pública dirigida (ou orientada), visando à transmissão de conceitos relativos aos cuidados com o meio ambiente.
Uso comercial / Produção	Porções do terreno destinadas à produção de bens pelas UD´s para comercialização. Em geral a sua delimitação depende da área total da fazenda, da categoria da Unidade e seus respectivos objetivos.

Fonte: OLIVEIRA, ROSOT e GARRASTAZÚ (2008)

Um conceito interessante relativo ao zoneamento diz respeito à compatibilidade entre os objetivos definidos para a Unidade. Se uma das funções (educação ambiental, por exemplo) é compatível com todas as demais funções e vice-versa, isso significa que essa zona pode ser retirada do sistema porque representa uma função que pode ser atribuída a todo território indistintamente, sem a necessidade de delimitar um determinado espaço físico para sua efetivação.

6.7. Caracterização do Entorno

No presente livro, o entorno será delimitado pelas propriedades vizinhas, lindeiras à fazenda experimental. Sua caracterização deverá ser feita por meio de questionários simples e de fácil aplicação. Tal conhecimento tem se mostrado importante em função da rápida urbanização das áreas em que as fazendas da Embrapa estão localizadas, gerando – eventualmente – conflitos com vizinhos e população em geral com relação à sua percepção sobre a importância da pesquisa da Embrapa para a sociedade. Desta forma, atualmente, face à pressão urbana que caracteriza o entorno da maioria das UD, o diagnóstico e a avaliação das possíveis relações estabelecidas entre a fazenda experimental e sua vizinhança se tornou fundamental em qualquer processo de gestão ambiental a ser implementado pela Embrapa.

Novamente o SIG representa uma ferramenta potencial para tal caracterização, especialmente em termos da possibilidade de disponibilização da camada de “uso e cobertura do solo no entorno”. Além de diagnósticos derivados – como o do grau de fragmentação da vegetação nativa, por exemplo – o conhecimento das classes de uso e sua distribuição no espaço permitem efetuar uma análise da vulnerabilidade da UD com relação aos processos que se desenvolvem no seu entorno.

Paralelamente aos aspectos biofísicos, surge a necessidade de se efetuar um levantamento sócio-econômico que permita caracterizar as possibilidades de integração entre a UD e a comunidade. O questionário citado anteriormente poderá levantar informações sobre: número de famílias, tipo de aglomeração urbana presente, quantificação e qualificação da renda familiar, avaliação da percepção da população com relação à

presença e ao papel da Embrapa na comunidade/na região.

6.8. Definição de Programas

Os programas são instrumentos de operacionalização de melhorias detectadas como importantes no trabalho de prospecção envolvendo a gestão ambiental das fazendas experimentais. Exemplos: Programa de recuperação de áreas degradadas em APP; Programa de Manejo Florestal em áreas de Reserva Legal.

A Embrapa Meio Ambiente desenvolveu a metodologia de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) como instrumento de gestão para as UD da Embrapa. Trata-se de uma técnica empregada junto aos diversos atores, procurando captar suas percepções quanto a necessidades, expectativas, aspectos positivos e negativos da Unidade, além da proposição de possíveis soluções de problemas. Esse diagnóstico aborda questões relativas à administração, relações interpessoais, comunidade do entorno, paisagem e meio ambiente, entre outras. A metodologia do DRP foi repassada a agentes multiplicadores através de treinamento e depois foi aplicada em algumas UD (ex: Embrapa Uva e Vinho). Acredita-se que o DRP possa fornecer subsídios para a definição de possíveis programas a serem implementados no âmbito do Plano de Manejo das Unidades.

Uma vez definidas as prioridades para a implantação dos programas nas UD, deve-se padronizar sua estrutura em:

- Objetivos (geral e específicos);
- Metodologia;
- Cronograma de execução;
- Recursos materiais e humanos requeridos

No caso da Embrapa Florestas, foram estabelecidos programas conforme a Figura .

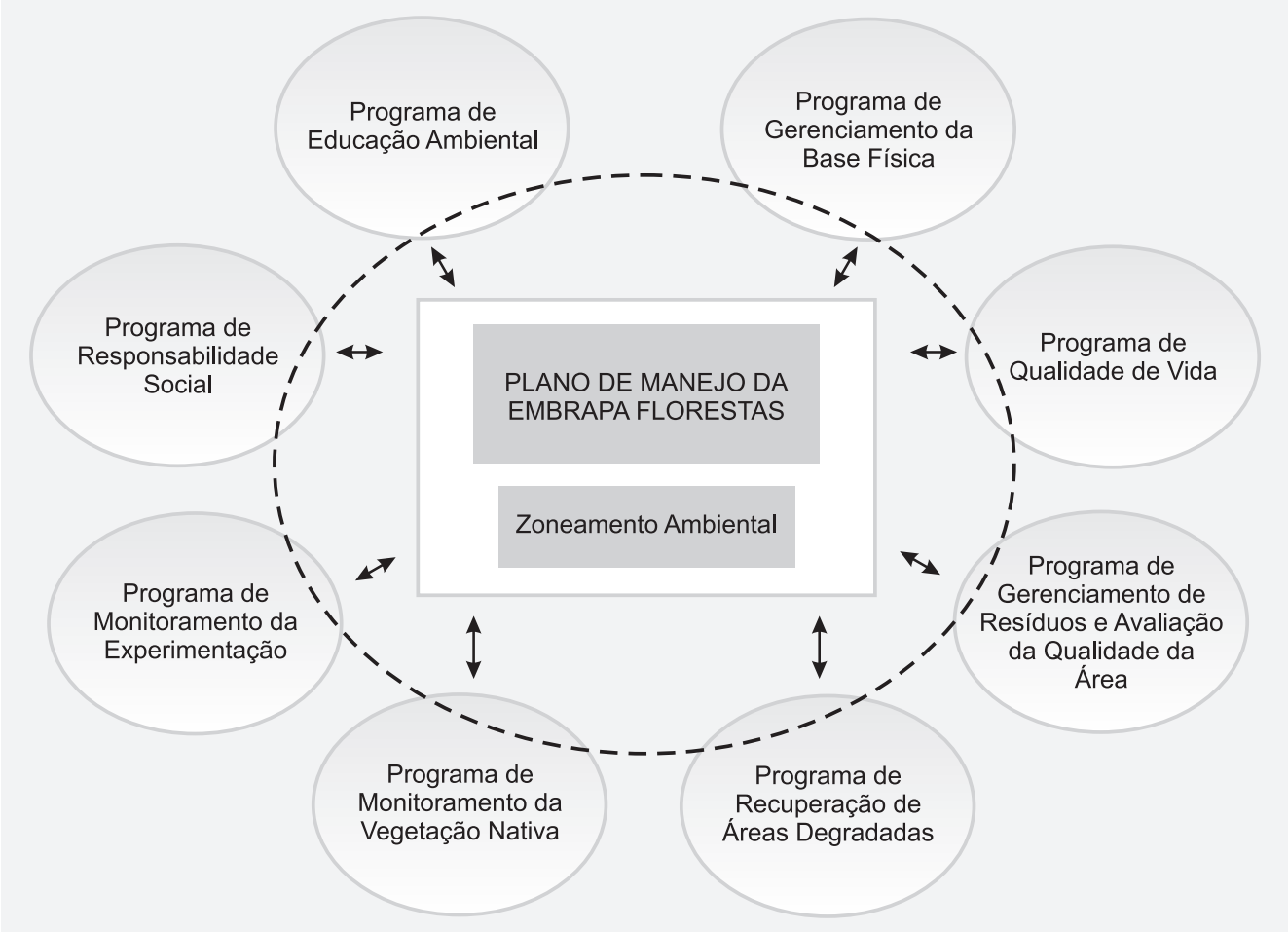
Programa de Educação Ambiental
Programa de Gerenciamento da Base Física
Programa de Responsabilidade Social
PLANO DE MANEJO DA EMBRAPA FLORESTAS
Zoneamento Ambiental
Programa de Qualidade de Vida
Programa de Monitoramento da Experimentação
Programa de Gerenciamento de Resíduos e Avaliação da Qualidade da Área
Programa de Monitoramento da Vegetação Nativa
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Figura 2. Programas associados ao plano de manejo da Embrapa Florestas

6.9. Fluxograma das Atividades para o Planejamento do Zoneamento de UD da Embrapa

A Figura 3 mostra, de forma esquemática, os elementos envolvidos na elaboração do zoneamento das UD e suas interrelações. Ressalte-se que esses constituem itens básicos aos quais se podem integrar outras informações disponíveis ou importantes para a Unidade.

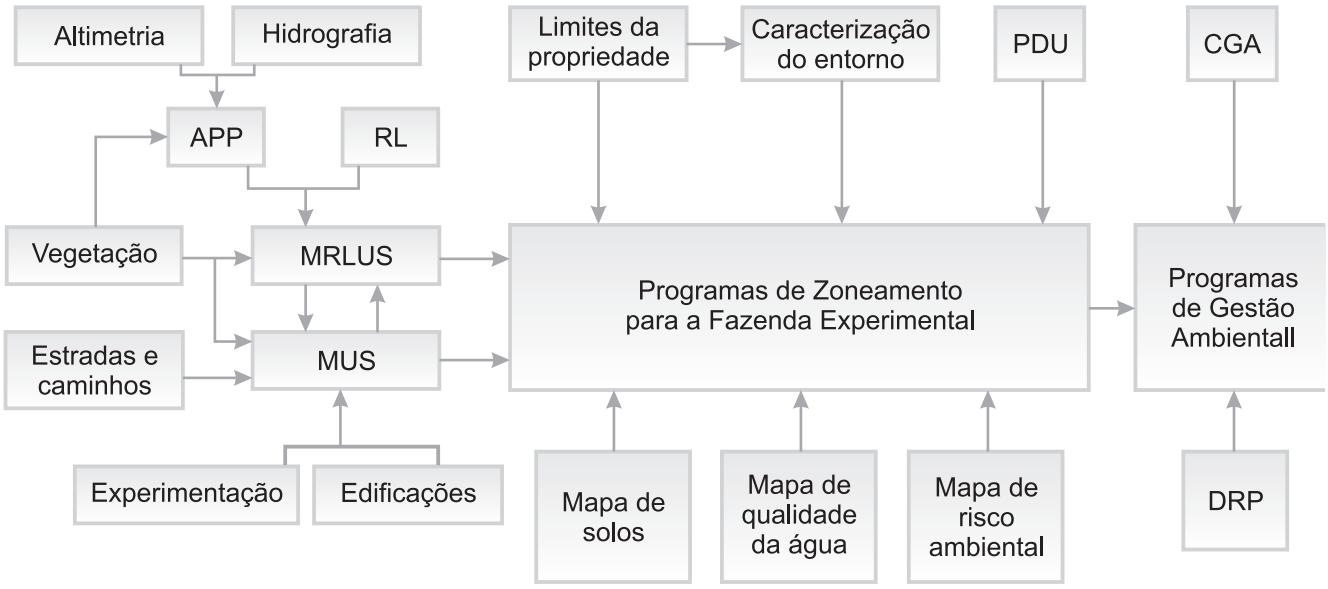

Figura 3. Fluxograma de atividades para a elaboração de zoneamento
Onde:
APP – Área de Preservação Permanente
RL – Reserva Legal
MRLUS – Mapa de Restrição Legal de Uso do Solo
MUS – Mapa de Uso do Solo
PDU – Plano Diretor da Unidade
DRP – Diagnóstico Rápido Participativo
CGA – Comitê de Gestão Ambiental

6.10. Referência Bibliográfica

BRASIL. Decreto nº 5.570, de 31 de outubro de 2005. Dá nova redação a dispositivos do Decreto no 4.449, de 30 de outubro de 2002, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1 nov. 2005.

_____. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 jul. 2008a.

_____. Decreto nº 6.686, de 10 de dezembro de 2008. Altera e acresce dispositivos ao Decreto no 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 dez. 2008b.

_____. Decreto nº 6.695, de 15 de dezembro de 2008. Dá nova redação ao art.152-A do Decreto no 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 dez. 2008c.

_____. Decreto nº 7.029, de 10 de dezembro de 2009. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização Ambiental de Imóveis Rurais, denominado “Programa Mais Ambiente”, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 dez. 2009.

_____. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 ago. 2001a.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 1965.

_____. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

_____. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1o, 4o, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 ago. 2001b. Edição extra.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 03, de 26 de maio de 2003. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da lista anexa à presente Instrução Normativa, considerando apenas anfíbios, aves, invertebrados terrestres, mamíferos e répteis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 maio 2003. Seção 1, p. 88-97.

_____. Instrução Normativa nº 05, 21 de maio de 2004. Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas (espécies cuja condição de captura elevada diminui, consideravelmente, a desova) ou ameaçadas de sobreexplotação, invertebrados aquáticos e peixes, constantes no anexo desta instrução normativa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 maio 2004. Seção 1, p. 136-142.

_____. Instrução Normativa nº 52, de 08 de novembro de 2005. Altera os Anexos I e II da Instrução Normativa n° 5 do Ministério do Meio Ambiente, de 21 de maio de 2004, publicada no Diário Oficial da União de 28 de maio de 2004, Seção 1, página 136 a 142. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 nov. 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=240>. Acesso em: 27 set. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 maio 2002a. Seção 1, p. 67-68.

_____. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 maio 2002b. Seção 1, p. 68.

FAO. Global Forest Resources Assessment 2005: FRA 2005: terms and definitions. Rome, 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/forestry/foris/webview/forestry2/index.jsp?siteId=4261&sitetreeId=13629&langId=1&geoId=0>. Acesso em: 27 set. 2010.

GLOSSÁRIO ambiental. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/educacao/glossario_ambiental.html>. Acesso em: 22 set. 2010.

HELMS, J. A. The dictionary of forestry. Bethesda, MD: Society of American Foresters, 1998. 210 p.

IBAMA. Portaria nº 37-N, de 3 de abril de 1992. Torna pública a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 abr. 1992. Seção 1, p. 4302-4303.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 1992. 91 p. (Série Manuais técnicos em geociências, n. 1).

IBGE. Árvores do Brasil Central: espécies da região geoeconômica de Brasília. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2002. 417p.

MATTOS, P. P. de; GARRASTAZÚ, M. C.; LACERDA, A. B. de; ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA, Y. M. M. de. Demonstração de diferentes protocolos para implantação de parcelas permanentes em Floresta Ombrófila Mista. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 208). Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec208.pdf >. Acesso em: 27 set. 2010.

MC EVOY, T. J. Positive impact forestry: a sustainable approach to managing woodlands. Washington, DF: Island Press, 2004. 268 p.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZÚ, M. C. Roteiro metodológico para planos de manejo em fazendas experimentais. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 9 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 205). Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec205.pdf >. Acesso em: 27 set. 2010.

PARANÁ. Decreto nº 3.320, de 12 de julho de 2004. Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG-Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências. 2004. Disponível em: <http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc19094358873db03256efc00601833/e023953f0702c87703256edf0053d2f9?OpenDocument>. Acesso em: 18 out. 2010.

PARANÁ. Decreto nº 387, de 2 de março de 1999. Instituído o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente – SEMA. Disponível em: <http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/9973229f063f4a8d03256c2f007a992a/e5f9a63f1849567b03256e98006fd596?OpenDocument>. Acesso em: 18 out. 2010.

ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZÚ, M. C.; OLIVEIRA, Y. M. M. de. Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como subsídio para a elaboração de planos de manejo em fazendas experimentais. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 216). Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec216.pdf >. Acesso em: 27 set. 2010.

SANO, E. E., ASSAD, E. D.; MOREIRA, L. E.; MACEDO, J. Estruturação de dados geoambientais no contexto de Fazenda Experimental. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998. p. 65-118.

6.11. Literatura Recomendada

BRASIL. Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002. Regulamenta a Lei no 10.267, de 28 de agosto de 2001, que altera dispositivos das Leis nos. 4.947, de 6 de abril de 1966; 5.868, de 12 de dezembro de 1972; 6.015, de 31 de dezembro de 1973; 6.739, de 5 de dezembro de 1979; e 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 out. 2002.

_____. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 nov. 2008.

_____. Decreto n.º 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jun. 1990.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2006.

_____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 set. 2008.

_____. Portaria nº 507, de 20 de dezembro de 2002. Dispõe sobre as áreas consideradas prioritárias para a criação de unidades de conservação federais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2002. Seção 1, p. 269.

_____. Portaria nº 508, de 20 de dezembro de 2002. Dispõe sobre as áreas consideradas prioritárias para a criação de unidades de conservação federais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 dez. 2002. Seção 1, p. 278.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 002, de 18 de março de 1994. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 mar. 1994. Seção 1, p. 4513-4514.

_____. Resolução CONAMA nº 004, de 31 de março de 1993. Considera de caráter emergencial, para fins de zoneamento e proteção, todas as áreas de formações nativas de restinga. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 out. 1993. Seção 1, p. 15264.

_____. Resolução CONAMA nº 010, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 nov. 1993. Seção 1, p. 16497-16498.

_____. Resolução CONAMA nº 011, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe a revisão e elaboração de planos de manejo e licenciamento ambiental na Mata Atlântica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 dez. 1990. Seção 1, p. 25541.

_____. Resolução CONAMA nº 013, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 dez. 1990. Seção 1, p. 25541.

_____. Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30841-30843.

_____. Resolução CONAMA nº 248, de 7 de janeiro de 1999. Determina o manejo florestal sustentável, licenciamento ambiental e controle e monitoramento dos empreendimentos de base florestal, na Mata Atlântica no Sul da Bahia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 jan. 1999. Seção 1.

_____. Resolução CONAMA nº 278, 24 de maio de 2001. Dispõe contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 jul. 2001. Seção 1, p. 51-52.

_____. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 mar. 2006. Seção 1, p. 150-151.

_____. Resolução CONAMA nº 388, de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art.4º inciso 1º da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 fev. 2007. Seção 1, p. 63.

IBAMA. Portaria nº 113, de 29 de dezembro de 1995. Dispõe sobre a exploração das florestas primitivas e demais formas de vegetação arbórea, que tenha como objetivo principal a obtenção econômica de produtos florestais, somente será permitida através de manejo florestal sustentável. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 jan. 1996. Seção 1, p. 323.

_____. Portaria nº 48, de 18 de abril de 2002. Reconhece, mediante registro, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público e em caráter de perpetuidade, a área de 165,6380 ha (cento e sessenta e cinco hectares, sessenta e três ares e oitenta centiares), na forma descrita no referido processo, constituindo-se parte integrante do imóvel denominado

FAZENDA SÃO JOAQUIM, a reserva denominada “RPPN SANTA CLARA”, no município de Cristalina, Estado de Goiás, de propriedade de Antonio de Pádua Romancini, matriculado sob número R-004-10.522, em 01/02/2000, livro 2-AR, às folhas 112 registrado do Cartório de Registro de Imóveis e Tabelionato 2º de Notas, na Comarca de Cristalina, no citado Estado. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 abr. 2002. Seção 1, p. 139.

RIVERA, H.; ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, N. C. Uso de avaliação multicritério (AMC) no ordenamento territorial de uma propriedade da Embrapa: estudo de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 11 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 213). Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec213.pdf>. Acesso em: 27 set. 2010.